

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 5

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	161
Provolání FV Svazarmu ČSSR	162
Zpráva ze zasedání pléna ÚV ČRA Svazarmu ČSR	163
Čtenáři se ptají (Plošné spoje Smaragd)	164
Čtvrtmilióntý zákazník Multiser-visu Tesla	165
Jak na to	166
Součástky na našem trhu	167
Gramofony z Tesly Litovel	168
Začínáme od krystalky (5)	169
Nové možnosti získávání DSB a SSB signálu pomocí feroelektrik	170
Tranzistorový zesilovač 2T61	172
Stejnoseměrný tranzistorový osciloskop	173
Tyristorová nabíječka akumulátorů	177
Konvertory pro dálkový příjem TV	183
Jednoduchý přijímač	185
Kondenzátorové zapalování	186
Škola amatérského vysílání	189
Malý stabilní vysílač	191
Tranzistorové vysílače pro KV	191
Soutěže a závody	195
OL QTC	196
CQ YL	197
DX	197
Četli jsme	198
Naše předpověď	198
Nezapomeňte, že	199
Přečteme si	199
Inzerce	199

Na str. 179 až 182 jako vyjímáte lná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, O. Brzák, ing. J. Čermák, ČSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, ČSc., laureát st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednokrách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 13. května 1971

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s Antonínem Glancem, OK1GW, inženýrem Fyzikálního ústavu ČSAV, o tandelu a věcech kolem něho.

Před nedávkem jsi se vrátil po dvou letech z USA. Dovol, abych Ti proto položil několik otázek. Co jsi v USA dělal a kdo Tě tam vyslal?

Do Spojených států mě vyslala Československá akademie věd na základě pozvání ředitele Materials Research Laboratorů (MRL) Pensylvánské státní university. Byla to moje druhá cesta do USA. Při stanovení pracovního programu jsem vycházel z rozboru faktorů, které byly příčinou omezení a nakonec úplného zastavení výzkumu režimu teplotní autostabilizace (TANDEL) v ČSSR.

Snad k tomu přispělo tvrzení některých našich odborníků i zprávy v odborných časopisech, že tandel není naším původním patentem, ale že jej předcházelo několik patentů zahraničních. Jak to ve skutečnosti je?

Mohu popravdě říci, že existují dva zahraniční patenty, americký a západoněmecký, které nebyly v době přihlašování mého patentu známy. Tento fakt skutečně vedl některé lidi k předčasným závěrům. V průběhu patentového řízení se zahraničím byl americký patent jako možná námitka zcela vyřazen. Předmětem západoněmeckého patentu je autostabilizující termostat. Autor byl skutečně velmi blízko, nikdy však nepochopil, že lze využít dielektrických a jiných nelinearit feroelektrických látek v elektronických obvodech. Lze tedy říci, že ani jeden z těchto patentů nemůže poskytovat ochranu tomu, kdo by chtěl vyrábět tandel, tj. Teplotně Autostabilizující Nelineární Dielektrický Element. Je ke škodě těch, kteří si pospíšili s psaním nekrologů na tandel, že dodnes zřejmě nepochopili jeho princip. K dokreslení atmosféry té doby bych rád uvedl, že zmíněný patent byl mnohem dříve uznán a vydán v celé řadě zemí včetně USA (USP 3,355,634) než v Československu. Stejně i některé odborné časopisy později odmítaly články, které „zaváněly“ tandelem.

Pokud vím, přednášel jsi v zahraničí několikrát o tandelu a jeho využití. Můžeš čtenářům říci, kde to bylo?

Velkým uznáním bylo pro mne pozvání k přednesení tzv. „invited paper“ na sympoziu o aplikacích feroelektrik, které se konalo v září 1968 ve Washingtonu D. C. Během tohoto krátkého pobytu v USA jsem navštívil celou řadu významných laboratoří, které se zabývají podobnou problematikou. Již během prvního roku studijního pobytu mi Pensylvánská univerzita umožnila zúčastnit se druhé mezinárodní konference o feroelektrické v Japonsku. Přednesl jsem zde referát o možnosti využití indukovaného piezoelektrického v režimu teplotní autostabilizace.

Zde vidím programy dalších přednášek z Japonska, na nichž je uveden titul dr. Glanc. Pokud vím, tento titul jsi u nás nezískal?

To souvisí s dekretem na titul senior research associate, který mi byl udělen



Antonín Glanc, OK1GW

Pensylvánskou státní univerzitou a spadá do kategorie Ph.D. Za největší poctu pokládám osobní pozvání presidenta Japonské společnosti pro aplikovanou fyziku prof. Koreo Kinoshita k přednesení dalšího „invited paper“ na sympoziu o aplikacích feroelektrik v Tokiu. Cesty do Japonska jsem využil k návštěvě řady vědeckých ústavů a universit.

To tedy jasně ukazuje, že hlasy, které se u nás v osobních debatách i v tisku ozvaly a tvrdily, že tandel není původní a k ničemu se nehodí, jsou nepravdivé. Zajímalo by jistě nejen mne, ale i čtenáře, jak se celá otázka dále vyvíjela, protože řada článků a reportáží mluvila o objevu a předvádění se zúčastnil i bývalý prezident republiky.

Co bylo řečeno, to si každý může přečíst. Přiznávám, že i já sám jsem byl v zajetí propagandy, že tandel se hodí téměř do každé domácnosti. To však nelze zatím říci ani o tranzistoru. Snaha za každou cenu nahradit osvědčené součástky v klasických zapojeních nemohla skončit jinak. Přitom se bohužel tehdy nepřihlédlo k některým specifickým vlastnostem tandelu, které se u jiných prvků nevyskytují a jichž může být využito. Některé z těchto vlastností byly dokonce klasifikovány jako omezující faktory, bránící využití tandelu. Jako příklad lze uvést vlastní mechanické kmity vzorku, jichž lze využít ve spojitosti s indukovaným piezoelektrickým. Tak by se dalo hovořit o řadě dalších aspektů. Osobně jsem dnes rád, že jsem u toho přesvědčen, že úskalí vydržel, i když sám.

Byl tandel někdy prakticky využit v zahraničí?

I když jsem nemohl z různých důvodů navštívit mnoho laboratoří, zabývajících se aplikacemi, mohu říci, že jsem se se studiem této problematiky setkal na řadě míst. Tak například v laboratořích firmy Hitachi v Tokiu jsem se přesvědčil o tom, že teplotně autostabilizační režim, jak byl vyvinut v ČSSR a patentován, je v Japonsku využíván v řadě aplikací. Mám na mysli několik typů elektrometrických obvodů, z nichž některé pracují v laboratořích uvedených

firmy s driftem 10  $\mu$ V i méně za 24 hodin. Zde slouží nepřímo vyhřívání prvek jako vstupní obvod s velkou impedancí ve spojení s detektorem infračerveného záření vysoké citlivosti. Další japonská firma SONY zkoumá parametrické obvody v režimu teplotní autostabilizace. Firma Corning v USA vyvinula feroelektrická skla, na nichž se podařilo dosáhnout tanelového režimu. Významných výsledků bylo dosaženo na Brooklynském polytechnickém institutu, kde se zabývají čidly citlivými na přestup tepla. (Je známo, že tandel může pracovat jako průtokoměr s citlivostí sedmkrát větší než termistor.) Do stadia hotového výrobku byl doveden rychlý tanelový detektor infračerveného záření u firmy Carborundum. Některé piezoelektrické aplikace a tanelový režim na polovodičových materiálech jsou zkoumány v MRL-PSU. Z toho všeho je patrné, že i v USA je autostabilizační režim vlastně novou problematikou.

#### Jaké jsou Tvé další plány?

Vycházím ze zkušeností, které jsem získal. Mám dnes mnohem lepší představu o tom, kterým směrem se bude ubírat výzkum aplikací v oboru feroelektrik. Ukazuje se, že možnosti využití autostabilizačního režimu nejsou zdaleka vyčerpány.

Ty sám jsi aktivní amatér-vysílač. Uvažoval jsi někdy o využití tanelu také v amatérské praxi?

I na to jsem myslel při mém pobytu v USA. Podle mého názoru se mi to podařilo. Jde o využití víceelektrodového prvku, který pracuje při vlastním mechanické rezonanci v tanelovém režimu. Pomocí indukovaného piezoelektu může prvek pracovat jako generátor dvou postranních pásem a potlačenou nosnou vlnou (DSB). Princip s experimentálními výsledky jsem publikoval v japonském časopise pro aplikovanou fyziku OYO BUTURI. Dalším krokem byla snaha o vytvoření takové konfigurace elektrod, při níž by jedním prvkem bylo možné dosáhnout současné potlačení nosné vlny a jednoho postranního pásma (SSB); i to se nakonec podařilo. Na laboratorním vzorku bylo dosaženo potlačení nosné — 80 dB a potlačení druhého postranního pásma — 45 dB. Problémem však stále zůstávají vhodné materiály. Ve volných chvílích jsem se zabýval S.S.T.V. („pomalá“ televize) a tak se snad na pásmu i „brzy uvidíme“. Technický článek, popisující všechny tyto možnosti, jsem slíbil napsat v nejbližší době.

To je konečně slovo do prance. S jedním prvkem dosáhnout signálu SSB, to se zatím nikomu na světě nepodařilo a o tzv. „pomalou“ televizi bude jistě velký zájem. Jen mám obavy, najde-li se výrobní závod, který by tyto vešlechnoduché součástky vyráběl. Byl by to přínos nejen pro amatéry, ale samozřejmě i pro celou naši společnost, protože není pochyb o tom, že by o tento princip měli zájem i mnozí světoví výrobci různých zařízení. Rada světových rozhlasových stanic totiž již zkouší pokusné vysílání SSB a k tomu budou potřebovat nové přístroje a zařízení na přijímání i vysílání straně. V telekomunikacích speciálně v nosné telefonii, kde se SSB používá již dávno, by dokonce využití principu tanelu bylo světovým prvenstvím a přínosem Československa v této oblasti.

Tak hodně zdaru — a aby se nové principy brzy povedlo prosadit.

Rozmlouval ing. František Smolík

## PROVOLÁNÍ FV SVAZARMU ČSSR

k 50. výročí založení KSČ a 20. výročí vzniku Svazarmu

\* \* \*

Všem základním organizacím a klubům, okresním výborům, svazům a sekcím, všem členům, funkcionářům a aktivistům Svazarmu



Vstupujeme do jubilejního roku, kdy naše Komunistická strana Československa oslaví své padesátiny. Náš lid a spolu s ním i všichni příslušníci naší vlastenecké branné organizace Svazu pro spolupráci s armádou přivítají toto velké jubileum zvýšenou pracovní iniciativou a aktivitou, novými úspěchy, splněnými úkoly a závazky při dalším rozvoji naší socialistické vlasti.

V uplynulém roce naše socialistická společnost pod vedením komunistické strany učinila rozhodující krok v upevnění socialistického zřízení v naší zemi. Postup politické i ekonomické konsolidace je významným vítězstvím strany, kterého dosáhla v ostrém politickém zápase s pravicovými i protisocialistickými silami díky obětavé práci většiny poctivých pracujících.

Bilance vykonané práce, jak ukázalo prosincové zasedání ÚV KSČ, vytváří nejlepší předpoklady k dalšímu zocelení stranických řad a upevnění celé socialistické společenské soustavy ve všech jejích člancích. K jednotě naší socialistické společnosti vede cesta jen přes jednotu komunistické strany, v níž je zdroj její síly, výraz odpovědnosti před dělnickou třídou a ostatními pracujícími i předpoklad pevného spojení s lidem a tím i optimálních perspektiv dalšího rozvoje socialistické vlasti.

Komunistická strana Československa před padesátí lety pozvedla revoluční prapor do boje proti kapitalistickému panství i proti zrádcovskému oportunistickému vedení sociální demokracie. Postupně po svém vzniku a bolševizačním procesu se zakalila v dělnickou stranu nového typu, ve stranu marxisticko-leninskou. Jen taková strana mohla neohroženě bojovat za práva a svobodu vykořisťovaného lidu a postavit se jménem tohoto lidu proti nejhanebnější zradě našich dějin, proti Mnichovu, který našim národům připravila vlastní buržoazie a imperialistické reakce.

Svou principiální politikou, heroismem a obětavostí v národně osvobozené země a v slavném únorovém vítězství, jež dovršilo revoluční zápas dělnické třídy a definitivní prosazení socialistické cesty, vydobyla si KSČ všeobecně uznávané postavení vedoucí síly ve společnosti. Výstavba socialismu přinesla vynikající úspěchy v politickém, hospodářském a kulturním životě našeho lidu, který pod vedením KSČ se stal uvědomělým tvůrcem svého vlastního osudu. V tomto procesu však došlo k chybám a omylům, které byly zneužity pravicově oportunistickými silami ve straně i mimo ni.

Marxisticko-leninské jádro ve straně muselo vést v letech 1968 a 1969 historické střetnutí s vnitřními i vnějšími revizionistickými, pravicově oportunistickými a protisocialistickými silami, aby obhájilo ideje marxismu-leninismu, socialistickou cestu obou našich národů a jejich sounáležitost k socialistickému společenství.

Že se reakčními silami, které usilovaly o recidivu kapitalistického panství v naší zemi, nepodařilo svést náš lid ze

socialistické cesty, o to se především zasloužil Sovětský svaz společně s ostatními socialistickými zeměmi Varšavské smlouvy internacionální pomocí poskytnutou nám v srpnu 1968.

Byl to Sovětský svaz, který v novodobých dějinách našich národů stál vždy věrně na naší straně. Komunistická strana nás vždy učila lásce k Sovětskému svazu, k jeho lidu a slavné armádě, která nás osvobodila ze smrtelného nebezpečí fašismu. Spojenectví a spolupráce se socialistickými zeměmi a především se Sovětským svazem poskytuje našim národům bezpečnou záruku státní a národní svrchovanosti před každou hrozbou agrese a vydírání ze strany imperialismu.

Pro nás, svazarmovce, je letošní rok významný také tím, že oslavíme dvaciletou práci naší organizace. Vznik Svazarmu je úzce spjat s vítězným bojem KSČ, s revolučními tradicemi našeho lidu a armády, s novodobými tradicemi socialistického vlastenectví a proletářského internacionalismu. Ideály lidové obrany vlasti, zásady branné politiky KSČ, za něž strana usilovala, staly se reálnou linií a stěžejní obsahovou náplní práce branné dobrovolné organizace Svazu pro spolupráci s armádou, jedné ze společenských organizací Národní fronty. Dvacetiletá činnost prověřila praxí správnost úlohy a poslání Svazarmu v politickém i branném systému státu jako výraz marxisticko-leninských principů nepřemožitelné všelidové obrany země. V duchu socialistické koncepce jednotného systému branné přípravy obyvatelstva Svazarm rozvíjí rozhodující oblast společenských úkolů v přípravě k obraně vlasti a v přípravě mládeže pro službu v ozbrojených silách v dialektické jednotě se zájmovou a sportovní činností.

Dvacetiletá branná tradice naší organizace obstála v boji s desintegračními pravicově oportunistickými silami především zásluhou svazarmovců v základních organizacích a většině okresních organizací. Všem těmto desetiitisícům členů, funkcionářů i aktivistů, kteří svou dlouholetou aktivitou a iniciativou pozvedli autoritu Svazarmu, jež významně přispěla k obraně a budování socialistické vlasti, patří velké uznání a dík. Naše snaha a úsilí v pomoci národnímu hospodářství, přes 300 svazarmovských brigád socialistické práce, přes 600 svazarmovských úderů, dílen, provozů ve všech oblastech hospodářské činnosti potvrzují, že jsme obranu i výstavbu země chápali vždy v nedílné jednotě podle hesla „Buduj vlast — posilíš mír“.

Úspěchy, jichž jsme dosáhli ve dvacetileté činnosti, naplňují nás hrdostí, ale především zavazují, abychom s novým pracovním elánem, čerpající z nejlepších našich zkušeností, poučení a neotřesení nedávným útokem rozbíječských živelů, šli jednotně a cílevědomě vpřed za masový rozvoj branné výchovy, za vysokou úroveň branné a zájmové činnosti. Ještě účinněji budeme rozvíjet tradiční spolupráci s bratrskými bran-

nými organizacemi socialistických zemí, především se sovětským DOSAAF.

S nástupem do letošního jubilejního roku přijal federální výbor Svazarmu ČSSR na svém 5. plenárním zasedání řadu koncepčních a perspektivních úkolů, jejichž vyřešení bude znamenat zásadní obrát k cílevědomé, odpovědné, soustavné a kvalitní práci řídicích orgánů na všech stupních.

Na počest 50. výročí založení KSČ a 20. výročí vzniku Svazarmu vyhlásil federální výbor soutěž „O vzornou okresní organizaci Svazarmu“, od níž očekává, že se stane účinným prostředkem iniciativního snažení všech volených orgánů základních organizačních článků, svazarmovských kolektivů i jednotlivých členů. Jen naše činnorodá práce, boj o lepší výsledky v soutěži za splnění všech úkolů a uzavřených závazků pozvedne práci organizace na vyšší úroveň. Sebelepší usnesení a úmysly samy o sobě nezmohou nic, všechno závisí na jejich realizaci, na konkrétní drobné každodenní práci.

Federální výbor Svazarmu ČSSR obrací se před výročním komunisticke strany a výročním naší branné organizace ke všem okresním výborům, svazům a sekcím, základním organizacím a klubům Svazarmu a všem jejich členům s výzvou k iniciativnímu nástupu na všech úsecích činnosti, aby bilance našich výsledků byla důstojná úspěšné dvacetileté tradice Svazarmu.

Zkvalitňujte řídicí a organizátorskou činnost na všech stupních, upevňujte a rozšiřujte své řady, největší úsilí věnujte rozvoji a aktivní činnosti všech základních organizací, klubů i okresních orgánů, aby okresní konference Svazarmu dovršily politickou i organizační konsolidaci a přinesly nejlepší výsledky i perspektivy v činnosti.

Zvyšujte kvalitu a intenzitu ideové výchovné práce, která je nosným pilířem veškeré naší branné činnosti. Ona je základem morálních i politických postojů každého člena, zdrojem jeho motivace a iniciativy, měřítkem jeho třídní, vlastnické a internacionální výchovy. Všechny naše úspěchy budou nakonec měřítkem naší úrovně a účinnosti ideové výchovné práce.

Aktivně rozvíjejte práci s mládeží. Jsme přesvědčeni, že podíl Svazarmu na integračním procesu mládeže a nejužší spolupráci se Socialistickým svazem mládeže bude podstatný. Svou mnohstrannou činností vytvářejme příznivé podmínky k účinnému působení na ideovou, polytechnickou a brannou výchovu. Otázka mládeže je otázkou růstu mladých obránců vlasti i výchovy mladé generace, proto i v naší organizaci musí mít podstatné místo.

Jestliže jsme vždy ve Svazarmu zdůrazňovali otázku mládeže, v současné etapě jde o kvalitativní změnu – o vytvoření uceleného jednotného systému jako součásti výchovného působení na celou mládež socialistickou generaci. Branná výchova je součástí komunisticke výchovy.

Federální výbor se obrací proto na všechny naše ZO a kluby, OV, svazy i sekce, aby v duchu realizace dohody s SSM věnovaly výchově mládeže mimořádnou pozornost a skutečně na každém úseku naší činnosti daly tomuto prvořadému úkolu zelenou.

S nastupující pětiletkou věnujte mimořádné úsilí splnění úkolů na pracovištích, zdokonalujte svou práci a důsledně uplatňujte principy socialistic-

kého hospodaření na všech úsecích ekonomické oblasti.

V pevné jednotě naší organizace je největší síla. Obracíme se na všechny svazy, aby zkvalitňovaly oborové řízení a dále posilovaly svazové řízení a upevňovaly všesvazové orgány na všech stupních. Dověření konsolidace organizace nechť najde plnou odezvu v masovém rozvoji branné výchovy, v iniciativě, aktivitě a angažovanosti každého svazarmovce.

Po dvacet let vývoje naší branné organizace jsme chápali svou činnost jako vlasteneckou a vlastenectví se měří poctivou, činnorodou prací a nejvyššími morálně politickými hodnotami. Nechť toto vlastenectví je měřítkem i našich nových úspěchů.

Pod vedením Komunisticke strany Československa za další rozvoj branné výchovy našeho lidu, vstříc 50. výročí založení KSČ a 20. letům Svazarmu.

Federální výbor Svazu pro spolupráci s armádou ČSSR

### Zpráva ze zasedání pléna ÚV ČRA Svazarmu ČSR

Dne 13. března 1971 se konalo v Olomouci zasedání pléna ÚV ČRA. Zasedání zahájil v 09.00 hod. předseda s. Ladislav Hlinský a seznámil přítomné členy s programem, který byl rozvržen do šesti bodů.

1. Kontrola usnesení ze zasedání předsednictva ÚV ČRA ze dne 21. 12. 1970.
2. Zpráva o konsolidačním procesu ve svazu ČRA k 1. 3. 1971.
3. Informační zpráva o dlouhodobé koncepci radioamatérské činnosti Svazarmu ČSR.
4. Zpráva o činnosti odborů ČRA.
5. Informace od členů pléna, kteří mají patronát nad OV ČRA.
6. Různé.

Obě přednesené zprávy (bod 1 a 2) byly plénem schváleny a budou předloženy ÚV Svazarmu ČSR.

#### Výtah z důležitých bodů jednání

- plénem doporučilo ponechání stávajících registračních vložek ČRA do členských průkazů Svazarmu pro letošní rok bez ohledu na to, že názvosloví v záhlaví průkazu není zcela správné. Nové registrační vložky budou vydány v příštím roce. Dosavadní registrační vložky je však třeba opatřit razítkem OV ČRA s vyznačením prodloužení platnosti.
- byla podána informace o stavu a činnosti amatérské kontrolní odposlechové služby. Jednotné směrnice pro činnost členů KOS jsou zpracovány a budou v nejbližších dnech odeslány všem těm, kdo byli do funkce doporučení OV ČRA.
- plénem informovalo o jednání představitelů svazu ČRA a KSR MV o provádění zkoušek žadatelů o povolení nařízení amatérské vysílání stanice, jakož i o jmenování zkušební komise.
- byl přečten dopis s. Vladimíra Dostálky, ve kterém sdělil svoje důvody na rezignaci z funkce vedoucího politicko-propagačního odboru ČRA. Žádosti s. Dostálky bylo vyhověno. Novým vedoucím odboru byl zvolen s. Ludvík Gistingier. O uvolnění z funkce vedoucího technického odboru požádal písemně s. ing. Karel Jordán. Jeho žádosti bylo také vyhověno a rozhodnuto, aby odbor MTZ

byl začleněn do odboru technického, neboť z praxe je známo, že se tyto dva odbory svou problematikou mnohdy silně prolínaly. Novým vedoucím technického odboru ČRA byl zvolen s. ing. Karel Gregor.

- v důsledku výše uvedených změn bylo nutno kooptovat do pléna nového člena. Stal se jím s. Svatopluk Čech. Do předsednictva byli kooptováni s. Oldřich Spilka a s. Stanislav Vavřík.
- z aktivů a konferencí OV ČRA docházela řada připomínek na nevhodný termín vysílání stanice OK1CRA. Nejvíce připomínek bylo vzneseno k nedělnímu vysílání, které prý členům nevyhovuje. Zdůvodnění spočívá v tom, že soboty a neděle jsou využívány k rekreaci, hlavně v jarních a letních měsících. Rovněž vysílání ve středu v 16.00 SEČ zdá se mnohým členům nevhodné vzhledem k tomu, že jsou v tu dobu většinou na cestě domů ze zaměstnání. Proto bylo usneseno, aby dnem 1. 5. 1971 bylo vysílání OK1CRA zkušebně v pondělí v 17.00 SEČ a ve čtvrtek v 08.00 SEČ a v 17.00 SEČ na kmitočtu kolem 3 695 kHz.
- VKV odbor předložil plénu ke schválení kompetenční řád, který byl po malé úpravě v úvodním textu schválen. Bylo doporučeno, aby i ostatní odbory zpracovaly svůj kompetenční řád.
- plénem akceptovalo rozhodnutí ÚRK ČSSR z 21. 1. 1971 a svěřilo zajištění organizace mezinárodních závodů v honu na lišku OV ČRA a OV Svazarmu v Hodoníně. Obě tyto složky mají bohaté organizační zkušenosti z dřívějších akcí zde pořádaných.
- odbor RTO předložil ke schválení podmínky jednotné sportovní klasifikace s výhledovou platností do roku 1975. Schváleno.
- odbor honu na lišku předložil ke schválení podmínky jednotné sportovní klasifikace. Schváleno.
- na návrh odboru RTO, který má širokou náplň činnosti a nemůže ve svém rámci plně zajistit sportovní disciplínu rychlotelegrafie, byl vytvořen nový odbor, který je výhradně orientován na tuto disciplínu. Do funkce vedoucího odboru byl jmenován s. ing. Jaromír Vondráček, který má bohaté zkušenosti jako závodník i jako hlavní rozhodčí z minulých ročníků mistrovských soutěží.
- členové pléna, kteří mají patronát nad OV ČRA, podali informace o své činnosti a získaných poznatcích. V průběhu jednání si další členové pléna převzali patronáty nad OV ČRA, se kterými mají možnost pravidelného styku k přenášení aktuálních informací z jednání pléna nebo předsednictva svazu ČRA.
- předseda organizačního výboru „Olomouc 71“ s. Oldřich Spilka podal zprávu o stavu příprav této velké amatérské společenské akce, která by svým letošním rozsahem měla předčít všechny akce dosud konané.
- byla vzata na vědomí zpráva o jednání s organizátory výstavy „AVRO 71“ o účasti a rozsahu expozice ČRA.
- plénem projednalo návrhy podané jednotlivými odbory ČRA na udělení vyznamenání radioamatérům při příležitosti 20. výročí založení Svazarmu.



V redakční poště se stále opakují dotazy, týkající se plošných spojů: kde sehnat desky podle návodů v AR, kde sehnat cuprexit, kdo vyrobí desky podle vlastního návrhu. Požádali jsme proto radioklub SMARAGD, který je největším

výrobem plošných spojů pro radioamatéry, o poskytnutí potřebných informací.

„Plošné spoje v našem radioklubu vyrábíme od r. 1967, kdy padl první návrh zajistit radioamatérům základní část většiny konstrukcí – desku s plošnými spoji – pro všechny stavební návody v časopisech Amatérské radio a Radiový konstruktér. Zhotovení desky v domácích podmínkách je velmi pracné, především u složitějších a jemnějších obrazců. Materiál není většinou k sehnání, chemikálie pro přesnější práci rovněž ne. To byly hlavní

příčiny nečekané velkého zájmu o naše výrobky. Jen do konce r. 1970 jsme vyrobili téměř 100 000 nejručnějších destiček. Používáme výhradně fotografickou metodu, základním materiálem je převažně cuprexit.

Často dostáváme dopisy s žádostmi o zhotovení plošných spojů podle dodaného výkresu, o zaslání materiálu, chemikálií, součástek. Prosíme touto cestou všechny zájemce, aby nám usnadnili práci a podobné žádosti na nás neadresovali. S velkým výpětím celého kolektivu vyrábíme celý sortiment desek podle AR a RK (dnes asi 300 typů), nemluvě o dalších desítkách typů pro organizace Svazarmu. Desky podle vašeho výkresu nebo negativu vyrobí družstvo DIPRA, Praha 1, Melantrichova 11. Součástky si objednejte nejlépe na těchto adresách: Prodejna RADIOAMATEUR, Praha 2, Žitná 7; Prodejna TESLA, Praha 1, Martinská 3 nebo DIAMANT, středisko radioamatérů, Praha 2, Václavské nám. 3. Kde získat cuprexit v malém nevíme. Sami ho sháníme, jak se dá. Nakupujeme, pokud možno odstřížky, které jsou levnější, materiál pro naši potřebu zajišťujeme však jen s největším úsilím. Důvodem je nedostatečná kapacita našeho jediného výrobce (Kablo Bratislava) a vy-

soká cena (1 kg stojí asi 150 Kčs!). Občas se odvezky seženou v partiové prodejně KLENOTY, Praha 2, Myslíkova ul. za poměrně nízkou cenu. Tato prodejna však nemá zásilkovou službu. Souprava pro amatérskou výrobu plošných spojů byla k dostání v prodejně TESLA, Praha 1, Martinská 3.

Na závěr ještě několik informací k naší zásilkové službě. Požadované desky vám můžeme poslat na dobírku, zašlete-li objednávku (stačí korespondenční listek) s číselným označením typu desky (podle uvedeného seznamu) na adresu Radioklub SMARAGD, pošt. schr. 116, Praha 10. Vaše požadavky se snažíme vyřídit během 14 dnů. Promiňte nám, když se někdy termin u některého typu prodělou. Nejnovější typy desek můžete rovněž koupit v prodejně ÚRK, Praha 2, Budečská ul. V současné době je naše veškerá výroba určena pouze členům a organizacím SVAZARMU. Proto nemůžeme jiné objednávky přijímat.“



#### Seznam desek s plošnými spoji, které vyrábí RK SMARAGD podle článků v AR a RK:

A 01 - Můstek RLC	AR 2/67	10,00 Kčs	C 20 Modul MMF 2	AR 5/69	4,00 Kčs
A 02 Zesilovač pro gramofon	AR 4/67	7,00 Kčs	C 21 Krystalka	AR 5/69	10,60 Kčs
A 04 Nf generátor	AR 5/67	8,00 Kčs	C 22 Zdroj	AR 5/69	29,50 Kčs
A 05 TR přijímač I	AR 5/67	5,00 Kčs	C 23 Přijímač do auta	AR 5/69	11,40 Kčs
A 06 TR přijímač II	AR 5/67	5,50 Kčs	C 24 Přijímač do auta	AR 5/69	8,00 Kčs
A 07 Sací měřič	AR 5/67	5,00 Kčs	C 25 Přijímač do auta	AR 5/69	6,60 Kčs
A 08 Přepínač	AR 7/67	8,90 Kčs	C 26 Defektoskop	AR 5/69	7,70 Kčs
A 09 Opravářský přístroj	RK 3/67	8,00 Kčs	C 27 Synchrony 16	AR 5/69	4,70 Kčs
A 10 Opravářský přístroj	RK 3/67	8,00 Kčs	C 28 Synchrony 78	AR 5/69	15,40 Kčs
A 11 Opravářský přístroj	RK 3/67	8,00 Kčs	C 29 nevyrobí se		
A 12 Opravářský přístroj	RK 3/67	8,00 Kčs	C 30 Stmívač s tyristorem	AR 6/69	9,50 Kčs
A 13 Opravářský přístroj	RK 3/67	8,00 Kčs	C 31 Třípovelový přijímač pro modely	AR 6/69	13,00 Kčs
A 14 Nf zesilovač 1 W	AR 5/67	11,70 Kčs	C 32 Modul MNF 4	AR 6/69	4,00 Kčs
A 15 Emitorový sledovač	AR 5/67	4,30 Kčs	C 33 Modul MPK 1	AR 6/69	5,00 Kčs
A 16 Tranzistorový voltmetr	AR 8/67	8,80 Kčs	C 34 Řídicí část zdroje	RK 3/69	22,50 Kčs
A 17 Sledovač signálu	AR 9/67	7,00 Kčs	C 35 Tyristorová pojistka	RK 3/69	2,60 Kčs
A 18 Sonda	AR 9/67	6,00 Kčs	C 36 Měřič kapacit	RK 3/69	16,80 Kčs
A 19 Vf generátor	AR 10/67	9,00 Kčs	C 37 Měřič odporů	RK 3/69	8,70 Kčs
B 01 Hlasitý telefon	AR 1/68	8,00 Kčs	C 38 Zdroj	RK 3/69	17,00 Kčs
B 02 Vysílač 145 MHz (sada)	AR 1/68	42,00 Kčs	C 39 Nf zesilovač	RK 3/69	17,70 Kčs
B 03 Tranzistorový automatický klíč	AR 3/68	12,00 Kčs	C 40 Předzesilovač	RK 3/69	18,40 Kčs
B 04 Televize na sluchátko	AR 2/68	5,50 Kčs	C 41 Osciloskop	AR 7/69	33,00 Kčs
B 05 Elektronkový mf zesilovač	AR 2/68	29,00 Kčs	C 42 Vysílač pro modely	AR 7/69	12,00 Kčs
B 06 Regulator napětí dynama	AR 3/68	18,00 Kčs	C 43 Zesilovač pro stereofonní sluchátka	AR 7/69	8,70 Kčs
B 07 Regulator napětí dynama	AR 3/68	18,00 Kčs	C 44 Měnič	AR 7/69	6,00 Kčs
B 08 Přijímač SV	RK 1/68	29,00 Kčs	C 45 Univerzální modul	AR 8/69	2,00 Kčs
B 09 Přijímač VKV	RK 1/68	29,00 Kčs	C 46 Univerzální modul	AR 8/69	2,00 Kčs
B 10 Ladící díl VKV	RK 1/68	8,50 Kčs	C 47 Měřič přístroj (D 1)		20,60 Kčs
B 11 Mf zesilovač	RK 1/68	16,00 Kčs	C 48 Měřič přístroj (D 2)		23,50 Kčs
B 12 Vysílač 27 MHz	AR 4/68	6,00 Kčs	C 49 Měřič přístroj (D 2a)		7,30 Kčs
B 13 Vysílač 1,8 MHz	AR 5/68	16,00 Kčs	C 50 Měřič přístroj (D 3)		20,60 Kčs
B 14 Měřič tranzistorů	AR 4/68	21,00 Kčs	C 51 Měřič přístroj (D 4)		20,60 Kčs
B 15 Konvertor na lišku	AR 4/68	18,00 Kčs	C 52 Měřič přístroj (D 5)		21,80 Kčs
B 16 Povelový přijímač	AR 5/68	11,00 Kčs	C 53 Měřič přístroj (D 5a)	RK 2/69	6,50 Kčs
B 17 Klopový obvod k B 16	AR 5/68	5,00 Kčs	C 54 Měřič přístroj (D 6)		20,60 Kčs
B 18 Stereofonní dekodér Tesla	AR 5/68	13,00 Kčs	C 55 Měřič přístroj (D 7)		4,50 Kčs
B 19 Zesilovač voltmetru	AR 5/68	12,00 Kčs	C 56 Měřič přístroj (D 8)		17,80 Kčs
B 21 Přijímač s integrovanými obvody	AR 7/68	25,50 Kčs	C 57 Měřič přístroj (D 9)		10,20 Kčs
B 22 Zdroj k vysílači 1,8 MHz	AR 7/68	17,00 Kčs	C 58 Měřič přístroj (D 10)		14,10 Kčs
B 23 Stereofonní zesilovač na sluchátka	AR 8/68	19,00 Kčs	C 59 Měřič přístroj (D 11)		9,40 Kčs
B 24 Povelový přijímač RC-1	Modelář 4/68	6,00 Kčs	C 61 Přijímač pro VKV	AR 8/69	13,50 Kčs
B 25 Univerzální fotorelé	AR 7/68	5,50 Kčs	C 62 Přijímač pro VKV	AR 8/69	13,50 Kčs
B 26 Směšovací pult	AR 7/68	27,00 Kčs	C 63 Přijímač pro VKV	AR 8/69	11,70 Kčs
B 27 SSB budič	AR 8/68	26,50 Kčs	C 64 Sířena I	AR 8/69	10,00 Kčs
B 28 Časové relé	AR 9/68	8,50 Kčs	C 65 Sířena II	AR 8/69	8,90 Kčs
B 29 Tuner VKV	AR 9/68	21,50 Kčs	C 66 Tranzistorový mf zesilovač	AR 8/69	16,60 Kčs
B 30 Elektronické zapalování	AR 9/68	17,00 Kčs	C 67 Modul MSR 1	AR 9/69	3,00 Kčs
B 31 Tónový generátor	AR 9/68	26,00 Kčs	C 68 Modul MNF 5	AR 9/69	5,00 Kčs
B 32 Stejnoseměrný milivoltmetr	AR 10/68	16,00 Kčs	C 69 Nf zesilovač	AR 9/69	4,60 Kčs
B 33 Nf milivoltmetr	RK 5/68	12,20 Kčs	C 70 Přijímač na lišku	AR 9/69	15,25 Kčs
B 34 Nf milivoltmetr	RK 5/68	12,20 Kčs	C 71 Přijímač na lišku	AR 9/69	11,00 Kčs
B 35 Univerzální voltmetr s FET	RK 5/68	11,20 Kčs	C 72	AR 9/69	28,50 Kčs
B 36 Miniřijímač	AR 10/68	8,00 Kčs	C 73	AR 9/69	5,70 Kčs
B 37 Přislušenství k B 36	AR 10/68	5,00 Kčs	C 74	AR 9/69	11,60 Kčs
B 38 Zdroj k FETmetru	AR 11/68	17,00 Kčs	C 75	AR 10/69	8,60 Kčs
B 39 Domácí telefon	AR 11/68	5,50 Kčs	C 76	AR 10/69	15,70 Kčs
B 40 FETmetr	AR 11/68	13,00 Kčs	C 77	AR 10/69	7,25 Kčs
B 41 Tuner VKV	AR 11/68	8,00 Kčs	C 78	AR 10/69	7,25 Kčs
B 42 Přijímač	AR 12/68	6,00 Kčs	C 79	AR 10/69	12,00 Kčs
B 43 Booster pro kytaru	AR 12/68	9,00 Kčs	C 80	AR 11/69	7,50 Kčs
B 44 Stabilizátor napětí	AR 12/68	16,50 Kčs	C 81	AR 11/69	3,60 Kčs
B 45 Měřič tranzistorů FET	AR 12/68	10,50 Kčs	C 82	AR 11/69	13,50 Kčs
B 46 Měřič tranzistorů FET	AR 12/68	22,00 Kčs	C 83	AR 11/69	13,50 Kčs
B 47 Měřič tranzistorů FET	AR 12/68	22,00 Kčs	C 84	AR 11/69	26,00 Kčs
C 01 Povelový přijímač	AR 1/69	9,30 Kčs	C 85	AR 10/69	6,20 Kčs
C 02 Časové zařízení	AR 1/69	10,50 Kčs	C 86	AR 10/69	2,00 Kčs
C 03 Časové zařízení	AR 1/69	20,30 Kčs	C 87	AR 12/69	24,50 Kčs
C 04 Předzesilovač	AR 1/69	7,00 Kčs	C 88	AR 12/69	24,50 Kčs
C 05 Modul MNF 1	AR 1/69	2,00 Kčs	C 89	AR 12/69	12,00 Kčs
C 06 Povelový vysílač	Modelář 2/69	12,00 Kčs	C 90	AR 12/69	12,00 Kčs
C 07 Modul MNF 2	AR 2/69	2,00 Kčs	C 91	AR 8/69	13,50 Kčs
C 08 Modul MNF 3	AR 2/69	2,00 Kčs	D 01	AR 1/70	21,50 Kčs
C 09 Booster I	AR 2/69	9,50 Kčs	D 02	AR 1/70	9,50 Kčs
C 10 Booster II	AR 2/69	9,50 Kčs	D 03	AR 1/70	9,50 Kčs
C 11 Konvertor pro FM	AR 2/69	14,00 Kčs	D 04	AR 1/70	19,00 Kčs
C 12 Modul MAU 1	AR 3/69	2,00 Kčs	D 05	AR 2/70	9,70 Kčs
C 13 Modul MRF 1	AR 3/69	2,00 Kčs	D 06	AR 2/70	5,00 Kčs
C 14 Modul MNG 1	AR 4/69	2,00 Kčs	D 07	AR 2/70	5,00 Kčs
C 15 Regulator rychlosti stěračů	AR 4/69	12,00 Kčs	D 08	AR 2/70	22,80 Kčs
C 16 Modul MDT 1	AR 4/69	2,00 Kčs	D 09	AR 2/70	8,50 Kčs
C 17 Modul MZD 1	AR 4/69	2,00 Kčs	D 10	AR 2/70	10,60 Kčs
C 18 Modul MMF 1	AR 5/69	3,00 Kčs	D 11	AR 2/70	18,00 Kčs
C 19 Modul MPP 1	AR 5/69	2,00 Kčs	D 12	AR 2/70	8,50 Kčs



D 13	Detekční obvod (KV přijímač)	RK 1/70	5,90 Kčs	D 67	Stabilizovaný zdroj	AR 10/70	21,80 Kčs
D 14		RK 1/70	5,90 Kčs	D 68	Maticový dekoder	AR 10/70	14,60 Kčs
D 15		RK 1/70	7,80 Kčs	D 69	Mf zesilovač přijímače	RK 5/70	18,60 Kčs
D 16	Přijímač KV	RK 1/70	14,40 Kčs	D 70	Nf zesilovač přijímače	RK 5/70	17,40 Kčs
D 17		RK 1/70	10,90 Kčs	D 71	Koncový nf zesilovač přijímače	RK 5/70	15,40 Kčs
D 18		RK 1/70	17,30 Kčs	D 72	Vstupní obvody přijímače	RK 5/70	19,10 Kčs
D 19		RK 1/70	6,60 Kčs	D 73	Sonda do baterie	AR 11/70	3,00 Kčs
D 20	Automatické zalévání květin	AR 3/70	15,80 Kčs	D 74	Generátor signálů	AR 11/70	13,50 Kčs
D 21	Anténní zesilovač	AR 3/70	6,40 Kčs	D 75	Generátor signálů	AR 11/70	11,00 Kčs
D 22	Stabilizovaný zdroj	AR 3/70	15,25 Kčs	D 76	Generátor signálů	AR 11/70	15,50 Kčs
D 23	Zvonek s inf. tabulí	AR 5/70	6,50 Kčs	D 77	Termostat	AR 11/70	22,20 Kčs
D 24	Voltampérmetr	AR 5/70	12,00 Kčs	D 78	Časový spínač	AR 11/70	17,60 Kčs
D 25	Voltampérmetr	AR 5/70	12,00 Kčs	D 79	Napájecí díl pro D 78	AR 11/70	10,90 Kčs
D 26	Čitlivý přijímač	AR 5/70	12,50 Kčs	D 80	Předzesilovač pro magnetickou přenosku	AR 11/70	16,60 Kčs
D 27	Čitlivý přijímač	AR 5/70	6,00 Kčs	D 81	Stabilizátor	AR 12/70	5,90 Kčs
D 28	Vícípovelový přijímač	AR 5/70	14,00 Kčs	D 82	Zesilovač	AR 12/70	16,80 Kčs
D 29	Konvertor pro IV. TV pásmo	AR 5/70	12,00 Kčs	D 83	Tranzistorový měnič MTM 1	AR 12/70	10,90 Kčs
D 30	Přijímač 145 MHz	AR 6/70	39,00 Kčs	D 84	Modul MDU 1	AR 11/70	3,00 Kčs
D 31	Modul MKO 1	AR 6/70	4,00 Kčs	D 85	Modul MRN 1	AR 11/70	3,00 Kčs
D 32	Modul MTO 1	AR 6/70	5,00 Kčs	D 86	Modul MZN 1	AR 11/70	2,00 Kčs
D 33	Modul MRE 1	AR 6/70	3,00 Kčs	D 87	Modul MSZ 2	AR 10/70	2,00 Kčs
D 34		AR 6/70	15,50 Kčs	E 01	Zesilovač G4W	AR 1/71	42,00 Kčs
D 35		AR 6/70	19,40 Kčs	E 02	Palivoměr	AR 1/71	8,00 Kčs
D 36		AR 6/70	9,60 Kčs	E 03	Zesilovač s barevnou hudbou	AR 2/71	17,50 Kčs
D 37	Stabilizovaný zdroj	AR 6/70	6,10 Kčs	E 04	Zesilovač s barevnou hudbou	AR 2/71	8,70 Kčs
D 38		AR 6/70	6,10 Kčs	E 05	Zdroj ke konvertoru	AR 2/71	5,60 Kčs
D 39		AR 6/70	7,00 Kčs	E 06	Sluchadlo s-IO	AR 2/71	5,60 Kčs
D 40	Otáčkoměr	AR 6/70	16,00 Kčs	E 07	Otáčkoměr	AR 2/71	8,70 Kčs
D 41	Laděný nf zesilovač	AR 6/70	18,50 Kčs	E 08	Generátor signálu	RK 1/71	14,20 Kčs
D 42	Superhet 27,12 MHz	RK 3/70	9,00 Kčs	E 09	Elektronický přepínač	RK 1/71	17,80 Kčs
D 43	Superhet 40,68 MHz	RK 3/70	9,00 Kčs	E 10	Symetizační smyčka	AR 3/71	3,20 Kčs
D 44	Selektivní obvody	RK 3/70	9,00 Kčs	E 11	Tranzistorový zvonek	AR 3/71	5,10 Kčs
D 45	Vysílač 27,12 MHz	RK 3/70	18,70 Kčs	E 12	Seřízení předstihu	AR 3/71	6,- Kčs
D 46	Vysílač 40,68 MHz	RK 3/70	18,70 Kčs	E 13	Přijímač v ořezávátku	AR 4/71	3,20 Kčs
D 47	Vysílač 27,12 MHz	RK 3/70	18,70 Kčs	E 14			5,80 Kčs
D 48	Modulátor	RK 3/70	9,00 Kčs	E 15			5,80 Kčs
D 49	Modulátor	RK 3/70	18,70 Kčs	E 16			8,60 Kčs
D 50	Měřič hladiny paliva	AR 7/70	5,20 Kčs	E 17	Dálkové ovládání	AR 4/71	8,60 Kčs
D 51	Tranzistorový superhet	Kniha	20,00 Kčs	E 18			9,40 Kčs
D 52	Nf zesilovač 0,1 W	„Tranzistorový superhet“	9,50 Kčs	E 19			9,40 Kčs
D 53	Nf zesilovač 2,5 W		11,50 Kčs	E 20	Blesk - sada	AR 4/71	105,40 Kčs
D 54	Modul MKO 2	AR 8/70	3,00 Kčs	E 21	Stroboskop	AR 4/71	11,20 Kčs
D 55	Tranzistorový rozmítač	AR 8/70	8,40 Kčs	E 22	Vstupní jednotka VKV	AR 4/71	12,40 Kčs
D 56	Tranzistorový rozmítač	AR 8/70	8,40 Kčs	E 23	Indikátor úrovně nf - I	AR 4/71	4,90 Kčs
D 57	Tranzistorový rozmítač	AR 8/70	10,00 Kčs	E 24	Indikátor úrovně nf - II	AR 4/71	5,80 Kčs
D 58	Ovládání stěračů	AR 8/70	6,60 Kčs	E 25	Přerušovač	RK 2/71	4,- Kčs
D 59	Kybernetický pes	AR 8/70	7,70 Kčs	E 26	Usměrňovač	RK 2/71	5,60 Kčs
D 60	Předzesilovač	RK 4/70	26,20 Kčs	E 27	Výkonový stupeň	RK 2/71	8,80 Kčs
D 61	Koncový zesilovač	RK 4/70	28,50 Kčs	E 28	Předzesilovač	RK 2/71	4,90 Kčs
D 62	Zdroj pro zesilovač	RK 4/70	13,30 Kčs	E 29	Hlasitý telefon	RK 2/71	7,90 Kčs
D 63	Předzesilovač	AR 9/70	4,70 Kčs	E 30	Osciloskop - zdroj	AR 5/71	21,80 Kčs
D 64	TV předzesilovač	AR 9/70	9,50 Kčs	E 31	Osciloskop - hor. zesilovač	AR 5/71	22,60 Kčs
D 65	Regulátor s tyristorem	AR 9/70	15,70 Kčs	E 32	Osciloskop - vert. zesilovač	AR 5/71	22,60 Kčs
D 66	Regulátor s relé	AR 9/70	18,60 Kčs	E 33	Jednoduchý přijímač	AR 5/71	7,90 Kčs
				E 34	Kondenzátorové zapalování	AR 5/71	9,40 Kčs

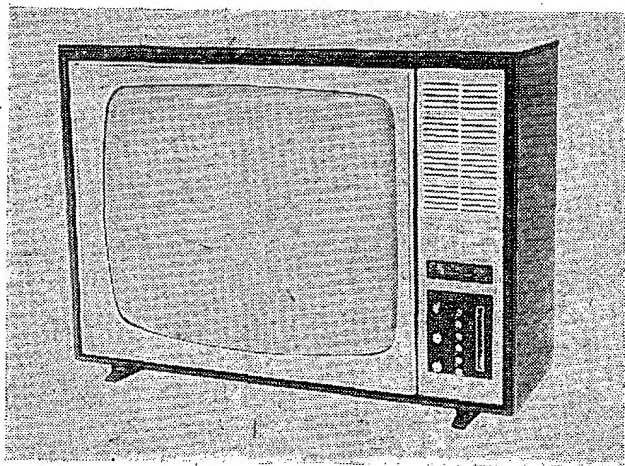
## ČTVRTMILIÓNŤ ZÁKAZNÍK MULTISERVISU TESLA

V minulém čísle jsme seznámili čtenáře s prací Multiservisu Tesla. Dnes se k této službě vracíme proto, že Multiservis měl několik důvodů k malé oslavě. Seznámil s nimi novináře na slavnostní tiskové konferenci 11. 3. 71 ředitel Obchodního podniku Tesla Miloslav Ševčík. Prvním důvodem bylo čtvrté výročí práce Multiservisu. Druhým důvodem bylo dosažení čtvrt miliónu zákazníků Multiservisu Tesla. Jubilejním zákazníkem je Václav Vršitý, zaměstnanec

Státního rybářství Třeboň z Hluboké nad Vltavou. Smlouvu uzavřel v Elektroservisu v Českých Budějovicích, který je smluvním partnerem Multiservisu. Ke svému přání mít doma stále moderní televizor s výhodou bezplatného a rychlého servisu může připojit dárek Tesly, že záplacení poplatky nebude platit, a další dárek Elektroservisu České Budějovice, který V. Vršitému zdarma namontuje antény na všechny kanály, které může v místě přijímat. A tak ani

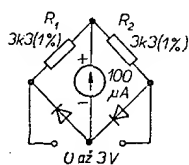
samočinný počítač, sledující v Multiservisu platby a veškerou evidenci, nebude mít s V. Vršitým žádnou práci...

Na obrázku vpravo přijímá čtvrtmiliónový zákazník Multiservisu Tesla Václav Vršitý gratulaci od ředitele Obchodního podniku Tesla Miloslava Ševčíka. Vlevo je moderní přijímač Tesla Orava 239 s předladitelným tunerem (podle licence Philips), zhotovený v koprodukcii PLR, ČSSR a Jugoslávie. Tento přijímač patří k nejmodernějším, které Multiservis pronajímá.



## **Pomôcka na párovanie diód**

Na obr. 1 je schéma zapojenia prípravku na párovanie diód, napr. do pomerových detektorov. U týchto diód nestačí len zhoda v odporoch v priestupnom a závernom smere, ale je nutné, aby rozdiely v dynamických charakteristikách boli čo najmenšie. Presné odpory  $R_1$  a  $R_2$  tvoria spolu s diódami mostík. Keď budú diódy zhodné, nepotečie meradlom žiadny prúd, pretože mostík je vyvážený. Rozdiel medzi diódami sa prejaví prútom prúdu meradlom. Z väčšieho počtu kusov vyberieme taký pár, pri ktorom bude meradlo ukazovať minimálny prúd i pri zmene napätia zo signálneho generátora v rozsahu 0 až 3 V.



Obr. 1.



Obr. 2.

Štvoricu diód, napr. do kruhových modulátorov, vyberieme podľa obr. 2 tým istým spôsobom. Táto práca vyžaduje značnú trpezlivosť pri výbere diód z väčšieho počtu kusov.

Marian Andris

## **Poznámka k prijímaču VKV s nízkym mŕ kmitočtom**

Podľa AR 8/69 postavil som si VKV prijímač. Prijímač pracoval na prvé zapnutie. K správnej činnosti však potreboval dobrú anténu aj napriek tomu, že vysielateľ je dosť blízko.

Pri meraní kmitočtu oscilátora vo vŕ diele som zistil, že oscilátor kmitá pri rozlaďovaní od 44 MHz do 48 MHz. Tak sa stalo, že zmiešavanie sa dialo treťou harmonickou oscilátora ( $3 \times 47$ ) a druhou harmonickou prijímaného kmitočtu ( $2 \times 70$ ).

Oscilátor kmital v tomto rozmedzí s kondenzátorom 10 pF a cievkou vyleptanou na doštičke SMARAGD C61. Varikap bol typu KA201. Aj ďalšie súčiastky použité v obvode oscilátora boli podľa návodu autora.

Pre nastavenie kmitočtu oscilátora do správneho rozsahu (32,5 MHz až 36,5 MHz) som musel použiť kondenzátor (označený hviezdíčkou) o kapacite až 55 pF a nie ako uvádza autor 5 až 10 pF. Po tejto úprave prijímač nepotrebuje pre dobrú reprodukciu žiadnu anténu (v mieste mojho bydliska).

V každom prípade je preto potrebné zmerať kmitočť oscilátora a nastaviť ho do správneho rozsahu kondenzátorom (označeným hviezdíčkou), ktorý môže dosiahnuť aj kapacity 55 pF.

J. Čajka

## **Úprava „Kybernetického psa“**

Pri stavbe „Kybernetického psa“ (AR 8/70) som se pokusil priblížiť dojmu skutočného štekání krátkodobým prerušovaním signálu.

Úprava spočíva v rozšírení pôvodného obvodu se dvoma multivibrátory o tretí astabilní nesymetrický multivibrátor, který spouští původní multivibrátory asi na 1 s s mezerou asi 3 s. Součástky (včetně tranzistorů) nejsou opět kritické. Oživení, které spočíva jen ve výběru vhodného poměru a velikosti kapacit  $C_1$  až  $C_6$ , provádíme postupně od tranzistoru  $T_7$ .

Ve vzorku jsem místo telefonního sluchátka použil miniaturní reproduktor 25  $\Omega$ .

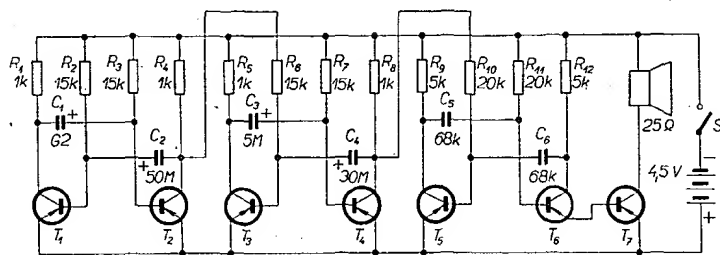
Boh. Kučera

## **Zpřijemnění poslechu**

Většina amatérů používá sluchátka Tesla o odporu 4 000  $\Omega$ , protože jsou velmi citlivá a spolehlivá.

Jejich nevýhodou však je, že při delším použití tlačí. Proto jsem hledal cestu, jak jejich používání zpřijemnit. Nejprve jsem zkoušel pryžové mušle ze starých sovětských sluchátek, ty však nevyhovovaly. Pokusil jsem se tedy nasadit na moje sluchátka molitanové mušle Tesla AYP200; stačilo je trochu přihnout a sluchátka na uších ani necitím. Mušle sice stojí 39 Kčs, ale těchto peněz jsem nikdy nelitoval. Doporučuji tento „zlepšovák“ všem, kdo často používají sluchátka Tesla a rádi by si poslech zpřijemnili.

František Novotný

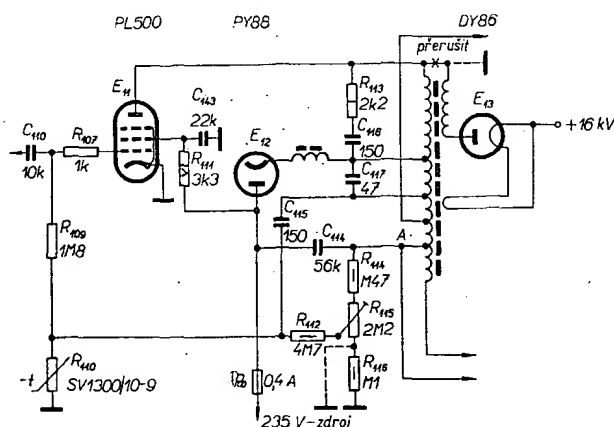


## **Náhrada vn cívky u televizoru Favorit partiovým typem**

Po třech letech provozu došlo u televizoru Favorit de Luxe ke zkratu ve vysokonapěťové cívce. Abych provizorně rozjasil obrazovku, vyřadil jsem odpor ve žhavení diody DY86, takže obrazovka jasila při zvětšeném katodovém proudu i přes zmenšené vn. Změnou zatížení vn transformátoru se však změnil i pracovní bod elektronky PL500, která se značně zahřívala. Tím docházelo i k deformaci (zúžení) obrazu při delším provozu. Po roce provozu došlo k úplnému přerušení vinutí vn cívky. Protože univerzální vn cívky, které je možné občas koupit např. v prodejně Diamant, jsem marně sháněl téměř dva měsíce, koupil jsem partiový vn transformátor 4PN35001 za 30,— Kčs v Myslivkové ulici a sejmul jsem z něho vn cívku. Původní vn transformátor jsem rozebral a poškozenou cívku jsem odvinul. Pak jsem odvinul takové množství izolační fólie, až šla nová cívka na tuto fólii těsně nasunout.

Po opětovném složení transformátoru jsem jej vestavěl zpět do televizoru. Vysoké napětí však bylo příliš velké; proto jsem připojil „studený“ konec vn cívky na kostru (na obrázku čárkovaně), čímž jsem dosáhl zmenšení vn na předsaných 16 kV. Došlo však ke změně pracovního bodu koncového stupně řádkového zesilovače. Po nažhavení naskočil normální obraz, za chvíli se však začal protahovat do stran. Nakonec se kruh monoskopu roztáhl přes celou šířku obrazovky, elektronky PL500 a PY88 se velmi zahřívaly a u účinnostní diody PY88 se objevily výboje v baňce. Účinnostní napětí (bod A proti zemi, voltmetr 10 k $\Omega$ /1 V) bylo 800 V. Protože trimr  $R_{115}$  byl nastaven na doraz, vyměnil jsem odpor  $R_{112}$  1 M $\Omega$  za 4,7 M $\Omega$ /0,5 W a zkratoval na zem  $R_{116}$  (na obrázku čárkovaně). Pak jsem nastavil trimrem  $R_{115}$  účinnostní napětí na  $740 \pm 10$  V. Tím byla oprava skončena. Televizor funguje již několik měsíců bez jediné závady.

Vojtěch Hanzal, OK1DOW



## Barevná televize v MLR

Již v minulém roce byly v MLR vyrobeny první televizní přijímače pro barevný příjem. Mohou si je – sice ještě za vysoké ceny – koupit především zájemci v hlavním městě Budapešti, kde barevná televize nepravdělně vysílá ve zkušebním provozu. S větší výrobou barevných přijímačů se počítá v letošním roce. Proto v zájmu urychleného vývoje a výroby všech potřebných přístrojů uzavřely maďarské elektronické podniky smlouvu o spolupráci se sovětským elektronickým podnikem Světla-na v Leningradě.

Nová série barevných televizorů, které má vyrábět podnik Videoton v Székesfehérváru, má mít obrazovku s úhlopříčkou 56 cm zahraniční výroby. Budou pro dvě normy, takže mají spolehlivě přijímat pořady v systému SECAM i PAL.

V proudy jsou také přípravy k vybudování televizní sítě pro barevné vysílání. První vysílač s výkonem 10 kW pro pokusné vysílání postavil maďarský podnik pro elektromechaniku na budapeštském pahorku Szabadság. Nedaleko Ujudvaru se začala stavět nejvyšší televizní věž v MLR. Bude 170 m vysoká a má stát 90 až 100 miliónů forintů. Zatím bude sloužit pro vysílání černobílé, později i barevné televize. Stavba bude dokončena koncem letošního roku.

V roce 1970 dosáhla výroba televizních přijímačů v MLR velkého úspěchu. V posledních pěti letech vyvezlo Maďarsko do mnoha kapitalistických i socialistických zemí milión přijímačů prostřednictvím podniku zahraničního obchodu Elektroimpex. Stále dodávky přijímačů putují do Švédska, Finska, Holandska, Švýcarska a Iráku, což svědčí o dobré kvalitě vyráběných televizorů. SŽ

Podle Hungaropresse 1/23 a SH 123

## Rozvoj spotřební elektroniky

Rozvoj spotřební elektroniky je stále prudší; dokazují to např. některá čísla, uveřejněná v časopise Funktechnik, č. 13/1970. Tak např. firma Grundig zaměstnává jen při výrobě a vývoji magnetofonů a diktafonů v jediném závodě přes 2 500 zaměstnanců. Koncern AEG-Telefunken staví nové závody v zahraničí, nejnověji v Mexiku. Továrna v Mexiko-City (v nadmořské výšce kolem 2 400 m) se staví na celkové ploše 35 000 m<sup>2</sup>. Jiná firma, Siemens, staví továrnu v Portugalsku, asi 150 km východně od Lisabonu. Během pěti let má být v této továrně zaměstnáno 2 000 lidí.

— Mi—

## Země vysílá radiové signály

V červnu 1968 vyslaný umělý satelit Země „Explorer 38“, který je vybaven anténou 500 m dlouhou, dokázal nedávno z výšky 5 850 km, v níž se pohybuje kolem Země, že naše planeta je zdrojem radiových vln o kmitočtu 10 MHz. Radiové signály jsou velmi podobné signálům, které vysílá planeta Jupiter. Předpokládá se, že signály Země vznikají vlivem podobných procesů, jaké se vyskytují v atmosféře a magnetosféře Jupitera. Satelit dále dokázal, že dlouhodobné záření Slunce je silnější, než se dosud předpokládalo. SŽ

Radioamator 1/71

# Součástky na našem trhu

## Výstupní a budicí transformátory

Výstupní transformátory řady VT36 až 39 pro tranzistorová zapojení jsou

navinuty na jádře EI 10 × 10 a staženy třmínkem. Vývody jsou vyvedeny na destičku s pájecími očky.

Budicí transformátory pro dvojčinné koncové stupně s tranzistory mají rozměry a jádro shodné s VT36 až 39.

Budicí transformátor 2AN66607 z přijímače Perla (vhodný pro koncový stupeň s 2 × 102NU71) je navinut na jádře EE 7 × 7 a stažen třmínkem, na němž jsou navažena dvě chladicí křídélka pro koncové tranzistory. Cena 10,— Kčs.

Typ	Primár		Sekundár		Cena
	Impedance [Ω]	Vinutí	Impedance [Ω]	Vinutí	
VT36	300	525 z, ø 0,19 mm (17 Ω)	10	100 z, ø 0,4 mm (1 Ω)	20,—
VT37	300	525 z, ø 0,19 mm (17 Ω)	4	64 z, ø 0,5 mm (0,4 Ω)	20,—
VT38	převod 6,4 + 6,4 : 1	2 × 410 z, ø 0,19 mm (2 × 15 Ω)	4	64 z, ø 0,5 mm (0,44 Ω)	24,—
VT39	2,2 + 2,2 : 1	2 × 142 z, ø 0,3 mm (2 × 1,9 Ω)	4	64 z, ø 0,5 mm (0,44 Ω)	20,—

BT38	3 : (1 + 1)	3 000 z, ø 0,08 mm (500 Ω)	2 × 1 000 z, ø 0,08 mm (2 × 210 Ω)	24,—
BT39	1,6 : (1 + 1)	1 600 z, ø 0,08 mm (260 Ω)	2 × 1 000 z, ø 0,125 mm (2 × 95 Ω)	26,—

## Síťové transformátory a tlumivky

Typ	Vstupní napětí	Výstupní napětí	Pojistka	Cena
9WN66302	120/220/240 V 50 Hz	6,3 V/4,25 A 2 × 245 V/80 mA	0,5 A/220—240 V 1 A/120 V	120,—
9WN66303	120/220/240 V 50 Hz	6,3 V/4,75 A 2 × 245 V/100 mA	0,6 A/220—240 V 1,6 A/120 V	145,—
PN66134	110/125/150/200/220/ /245 V 50 Hz	4—6,3 V/4 A 4 V/1,1 A 2 × 300 V/100 mA	tepelná	145,—
9WN66304	120/220/240 V 50 Hz	6,3 V/5,3 A 2 × 250 V/125 mA	0,3 A/220—240 V 1,6 A/120 V	190,—
9WN66305	120/220/240 V 50 Hz	6,3 V/6,3 A 2 × 225 V/150 mA	1,6 A/220—240 V 2 A/120 V	210,—
PN66136	110/125/150/200/220/ /240 V 50 Hz	4—6,3 V/2 A 4—6,3 V/5 A 2 × 350—400 V/200 mA	tepelná	210,—
ST63	120/220 V 50 Hz	6,3 V/2 A	0,3 A/220 V 0,6 A/120 V	67,—
ST64	120/220 V 50 Hz	6,3 V/0,6 A 250 V/30 mA	0,3 A/220 V 0,6 A/120 V	73,—

Typ	Indukčnost/činný odpor	Vinutí a ø drátu	Proud [mA]	Jádro	Cena
PN650 03, 6	5 H/430 Ω	3 000 z ø 0,112 mm	50	EI 12 × 16	15,—
PN650 01, 6	8 H/290 Ω	3 900 z ø 0,18 mm	65	EI 20 × 16	25,—
PN650 02, 6	9 H/160 Ω	3 100 z ø 0,25 mm	100	EI 25 × 25	57,—
PN650 00, 6	5,2 H/93 Ω	2 520 z ø 0,28 mm	150	EI 25 × 20	49,—

## GRAMOFONY Z TESLY LITOVEL

Lze říci, že s rozvojem magnetofonové techniky hledala gramofonová deska „své místo na slunci“ – našli se dokonce i proroci, kteří předpovídali gramofonové technice ty nejčernější perspektivy. Během doby se však ukázalo, že gramofonová deska má své místo mezi zdroji reprodukováné hudby – a v současné době se navíc pracuje na zdokonalení záznamu obrazu na gramofonovou desku. Zájem o desky stále stoupá, důkazem toho jsou přehledy o počtu vyložených desek a titulů, který rok od roku roste.

Také čs. výrobci se snaží uspokojit zvětšující se zájem o kvalitní hudbu reprodukovanou moderními přístroji, ať již standardními nebo těmi, které se označují zkratkou Hi-Fi. Prakticky jediným naším výrobcem gramofonových přístrojů a jejich příslušenství je dnes Tesla Litovel, jejíž výrobky pod značkou Supraphon jsou známé přinejmenším v celé Evropě.

Prakticky všechny gramofony Supraphon jsou opatřeny stereofonními přenoskami s piezoelektrickými vložkami se safírovým hrotem, takže umožňují přehrávat jak stereofonní, tak i monofonní gramofonové desky. V dnešním přehledu gramofonových přístrojů

Supraphon si jistě každý najde přístroj, který vyhoví jeho nárokům a „kapše“.

Pro snazší orientaci a určení použitelnosti uvádíme především význam písmenových symbolů, z nichž se skládá označení typu přístroje:

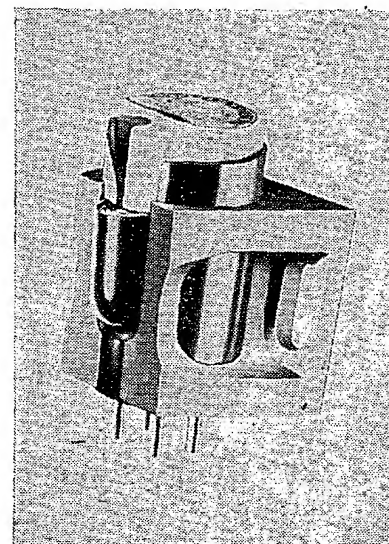
- H samostatné gramofonové šasi, monofonní, určené k vestavbě
- HC totéž ve stereofonní verzi
- N monofonní gramofonové šasi na „soklu“ (polokufřík)
- NC totéž ve stereofonní verzi
- GK monofonní gramofonové šasi v kufříku bez zesilovače
- GC totéž ve stereofonní verzi
- NZ gramofonové šasi mono nebo stereo na „soklu“ s vestavěným monofonním zesilovačem
- GZ gramofonové šasi monofonní nebo stereofonní v kufříku s monofonním zesilovačem
- GZC stereofonní gramofonové šasi v kufříku s vestavěným stereofonním zesilovačem
- NZC gramofonové stereofonní šasi na „soklu“ s vestavěným stereofonním zesilovačem.

Kromě běžných komerčních gramofonových přístrojů vyrábí Tesla Litovel i prvky domácího stereofonního zařízení Hi-Fi, a to gramofon NC410, zesilovač ZC20 a třípásmové reproduktorové soustavy RK60. O těchto výrobcích jsme naše čtenáře již informovali v minulém roce.

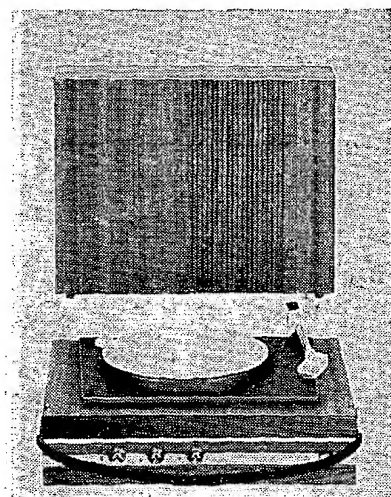
Pozornost zasluhuje i přenoskové raménko P1101, které je určeno k vestavbě (obr. 2). Raménko má nastavitelnou sílu na hrot v rozmezí 0,5 až 2 p, jeho celková váha je 240 g a cena

950 Kčs. V roce 1971 má být uvedena na trh i první tuzemská magnetodynamická vložka VM2101 (obr. 3). Vložka má standardní půlpalcové uchycení a lze ji tedy montovat do většiny ramének předních světových výrobců (a samozřejmě i do raménka P 1101). Přesné údaje vložky uveřejníme po jejím uvedení na trh. Předběžně lze uvést, že by její vlastnosti měly odpovídat vlastnostem vložky Shure M44-7.

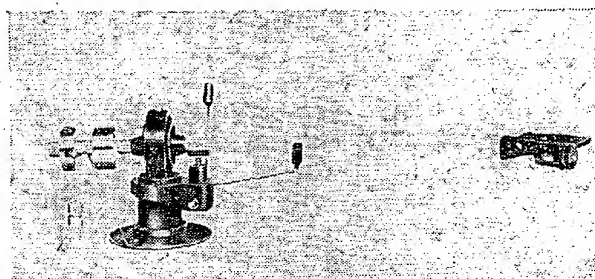
-011



Obr. 3. Nová magnetodynamická vložka z Tesly Litovel



Obr. 1. Kufř se zesilovačem GZ110.1



Obr. 2. Přenoskové raménko P1101

Přehled čs. gramofonových přístrojů

Označení	HC 10	GC 100	HC 09	NC 090	HC 11	NC 410
Maloobchodní cena	410,—	690,—	470,—	750,—	410,—	2 400,—
Provedení	šasi	kufřík	šasi	sokl	šasi	sokl
Druh	stereo	stereo	stereo	stereo	stereo	stereo
Napájení	220 V, 16 VA		220 V, 16 VA		220 V, 16 VA	220 V, 25 VA
Použité šasi	—	HC 10	—	HC 09	—	HC 41
Rychlosti [ot/min]	16, 35, 45		16, 33, 45		16, 33, 45, 78	16, 33, 45
Kolísání [%]	až 0,3		až 0,3		až 0,3	lepší než 0,1
Materiál raménka	plastická hmota		kovová trubka		kovová trubka	kovová trubka
Vložka	VK 311 MS III		VK 311 MS III		VK 311 MS III, VK 641 N III	magnetodynamická
Svislá síla na hrot	5 až 7 p		5 až 7 p		5 až 7 p	0,5 až 3 p
Výstupní napětí	150 mV/cm s <sup>-1</sup>		150 mV/cm s <sup>-1</sup>		150 mV/cm s <sup>-1</sup>	min. 1 mV
Přeslechy (f = 1 kHz)	lepší než —15 dB		lepší než —15 dB		lepší než —15 dB	lepší než —25 dB
Odstup hluku šasi	lepší než —30 dB		lepší než —30 dB		lepší než —30 dB	lepší než —30 dB
Zvedáček	ne		ano		ne	ano
Rozměry [mm]	310 × 240 × 130 mm	314 × 245 × 150 mm	310 × 240 × 130 mm	341 × 245 × 140 mm	325 × 252 × 130 mm	350 × 450 × 165 mm
Váha	asi 2 kg	asi 3,8 kg	asi 2 kg	asi 3,5 kg	asi 3 kg	9,2 kg



Označení	GE 101	GZ 101	NZC 100	GZ 110.1 (obr. 1)	GZC 110.1	NZC 110.1
Maloobchodní cena	1 080,—	není stanovena	1 800,—	1 400,—	2 150,—	2 350,—
Provedení	kufr se zesilovačem	kufr se zesilovačem	sokl se zesilovačem	kufr se zesilovačem	kufr se zesilovačem	sokl se zesilovačem
Druh	mono	mono	stereo	mono	stereo	stereo
Napájení	220 V, 26 VA	220 V, 26 VA	220 V, 35 VA	220 V, 27 VA	220 V, 38 VA	220 V, 38 VA
Použité šasi	HC 10	HC 10	HC 10	HC 11	HC 11	HC 11
Výstupní hudební výkon	4 W	4 W	2 × 4 W	4 W	2 × 4 W	2 × 4 W
Výstupní sinusový výkon	2 W	2 W	2 × 2 W	2 W	2 × 2 W	2 × 2 W
Harmonické zkreslení	5 % při $f = 1$ kHz	10 % při 1 kHz	5 % při 1 kHz	4 % při 1 kHz	4 % při 1 kHz	4 % při 1 kHz
Kmit. charakteristika $\pm 3$ dB	200 až 15 000 Hz	150 až 15 000 Hz	200 až 15 000 Hz	150 až 15 000 Hz	150 až 15 000 Hz	150 až 15 000 Hz
Odstup šumu zesilovače	lepší než —48 dB	lepší než —50 dB	lepší než —48 dB	lepší než —48 dB	lepší než —50 dB	lepší než —50 dB
Korekce	min 10 dB na 10 kHz	12 dB při 10 kHz, 12 dB při 150 Hz	—15 dB při 10 kHz	20 dB při 10 kHz, 20 dB při 100 Hz	20 dB při 10 kHz, 20 dB při 100 Hz	20 dB při 10 kHz, 20 dB při 100 Hz
Rozměry	320 × 220 × 130 mm	341 × 245 × 160 mm	338 × 238 × 110 mm	400 × 305 × 170 mm	470 × 310 × 210 mm	470 × 310 × 210 mm
Váha	4,3 kg	4,5 kg	4,75 kg	8,2 kg	9 kg	10,6 kg
Rozsah stereováhy	—	—	25 dB	—	26 dB	26 dB

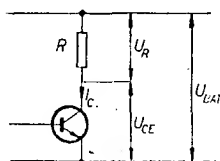
Šasi HC 10, HC 09, HC 11 a gramofonové přístroje NZC 090, NZC 100 a GZ 101 jsou vyobrazeny na 2. str. obálky.

## ZAČÍNÁME OD oklamy KRYSTALKY 5

Alek Myslík

Minule jsme se poprvé setkali se základními veličinami elektrického obvodu – napětím, proudem a odporem. Postavili jsme si první nejjednodušší nízkofrekvenční zesilovač. Tentokrát si na základě nabytých znalostí a zkušeností fekneme několik dalších „zajímavostí“ o tranzistoru, seznámíme se s některými základními zapojeními nízkofrekvenčního zesilovacího stupně a všechna zapojení si vyzkoušíme.

Všude nevystačíme s tím nejjednodušším zapojením zesilovacího stupně, které jsme poznali minule. Řekli jsme si, že tranzistor má nejlepší vlastnosti v určitém pracovním bodě, tzn. za určitých předepsaných napětí mezi elektrodami a při určitých proudech elektrod. Vlastnosti polovodičových prvků jsou však velmi závislé na okolní teplotě. Např. kolektorový proud (proud, který teče kolektorem tranzistoru) se se zvyšující se teplotou zvětšuje. Tím se mění i napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru, jak je zřejmé z obr. 1. Z Ohmova zákona víme, že

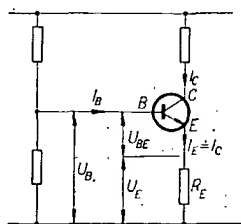


Obr. 1. Vliv teploty na napětí  $U_{CE}$

napětí  $U = IR$ . Odpor  $R$  (jsou to např. sluchátka 4 000  $\Omega$ ) zůstává stejný. Zvětší-li se však proud, zvětší se i napětí na odporu – je označené  $U_R$ . Na tranzistor tedy „zbývá“ menší napětí, tj. napětí baterie  $U_{BAT}$  zmenšené o úbytek na odporu  $U_R$ . Změní se i některé další parametry tranzistoru. Vidíme tedy, že změnou teploty „ujede“ tranzistor ze svého pracovního bodu.

Abychom tento jev omezili, použijeme k nastavení pracovního bodu tranzistoru více vnějších součástek a mluvíme o obvodech určených ke stabilizaci pracovního bodu. Podí-

vejte se např. na obr. 2. Kolektorový proud  $I_C$  je (jak již víme) úměrný proudu báze  $I_B$ . Čím větší bude proud báze  $I_B$ , tím větší bude proud kolektoru  $I_C$ . Z Ohmova zákona plyne, že proud je úměrný napětí ( $I = \frac{U}{R}$ ). Platí to tedy i v našem případě a můžeme říci, že proud  $I_B$  je úměrný napětí  $U_{BE}$ . Jak je vidět z obrázku, je napětí  $U_{BE}$  rovno rozdílu napětí  $U_B - U_E$ . A nyní tedy ke stabilizačnímu účinku odporu  $R_E$ . Zvýší-li se teplota, zvětší se kolektorový proud  $I_C$ . Protože tento proud protéká i odporem  $R_E$ , zvětší se napětí  $U_E$ ,



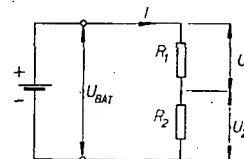
Obr. 2. Funkce stabilizačního emitorového odporu  $R_E$

protože  $U_E = I_C R_E$ . Zvětší-li se však napětí  $U_E$ , zmenší se rozdíl  $U_B - U_E$ , zmenší se tedy napětí  $U_{BE}$ . Jak jsme si řekli, proud báze  $I_B$  je úměrný tomuto napětí a proto se také zmenší. Zmenšení proudu báze má za následek zmenšení kolektorového proudu  $I_C$  a tím je vyrovnán nepříznivý účinek zvýšení teploty. Projděte si celý tento postup ještě jednou a pozorně sledujte obrázek, k pochopení tohoto principu vám stačí vaše dosud získané znalosti.

Abychom si mohli vysvětlit stabilizační účinek jiné části obvodu, musíme si nejdřív vysvětlit pojem a funkci děliče napětí.

### Dělič napětí

Schéma děliče napětí je na obr. 3. K jeho pochopení nám opět stačí znalost Ohmova zákona. Obvodem podle obr. 3 protéká proud  $I$ . Na odporu  $R_1$  vznikne proto napětí  $U_1 = IR_1$ , na odporu  $R_2$  vznikne napětí  $U_2 = IR_2$ .



Obr. 3. Dělič napětí

Jak vyplývá z obrázku, součet napětí  $U_1$  a  $U_2$  se rovná napětí  $U_{BAT}$ . Poměr jednotlivých napětí  $U_1$  a  $U_2$  dostaneme úpravou vztahu

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{IR_1}{IR_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

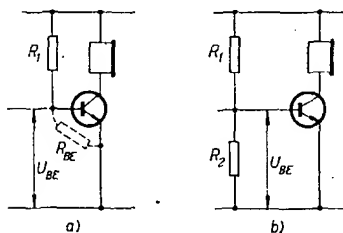
Vidíme, že poměr napětí na jednotlivých odporech je přímo úměrný poměru těchto odporů. Poměr napětí  $U_2$  k celkovému napětí  $U_{BAT}$  se rovná po dosazení za  $U_2 = IR_2$  a za  $U_{BAT} = U_1 + U_2 = IR_1 + IR_2 = I(R_1 + R_2)$

$$\frac{U_2}{U_{BAT}} = \frac{IR_2}{I(R_1 + R_2)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Prakticky to tedy znamená, že vhodnou volbou odporů můžeme nastavit, libovolnou velikost napětí  $U_2$ . Budou-li odpory  $R_1$  a  $R_2$  stejné, bude  $U_2 = \frac{1}{2} U_{BAT}$ .

A nyní se vrátíme ke stabilizaci pracovního bodu tranzistoru. Na obr. 4a je původní jednoduché zapojení zesilovacího stupně. Napětí  $U_{BE}$  je vlastně napětím  $U_2$  ve srovnání s obr. 3; odpor  $R_2$  z obr. 3. je zde tvořen vnitřním odporem tranzistoru mezi bázi

a emitorem  $R_{BE}$  (čárkovaně). Protože se při změně teploty mění i tento vnitřní odpor tranzistoru, došlo by ke změně napětí  $U_{BE}$ . Proto se používá zapojení podle obr. 4b. Napětí  $U_{BE}$  je zde určeno



Obr. 4. Stabilizační účinek děliče pro napětí  $U_{BE}$

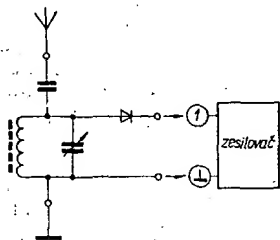
děličem napětí z odporů  $R_1$  a  $R_2$  a je proto nezávislé na teplotě. Změna vnitřního odporu tranzistoru při vhodné volbě velikosti odporů  $R_1$  a  $R_2$  napětí  $U_{BE}$  téměř neovlivňuje.

#### Zapojení tranzistorových zesilovacích stupňů se stabilizovaným pracovním bodem

Na obr. 5a až 5d jsou schémata zapojení zesilovacích stupňů se stabilizací pracovního bodu. Na obr. 5a je to stabilizace emitorovým odporem, na obr. 5b zapojení s děličem pro napětí  $U_{BE}$ , na obr. 5c jsou obě zapojení sloučená. Ve všech těchto zapojeních se jako pracovní odpor používají sluchátka. Na obr. 5d jsou sluchátka nahrazena odporem a zesílený signál se odvádí z kolektoru tranzistoru přes kondenzátor  $C_v$ . Kondenzátor má tu vlastnost, že propustí zesílený nízkofrekvenční signál, ale nepropustí stejnosměrné napětí, kterým je kolektor tranzistoru napájen.

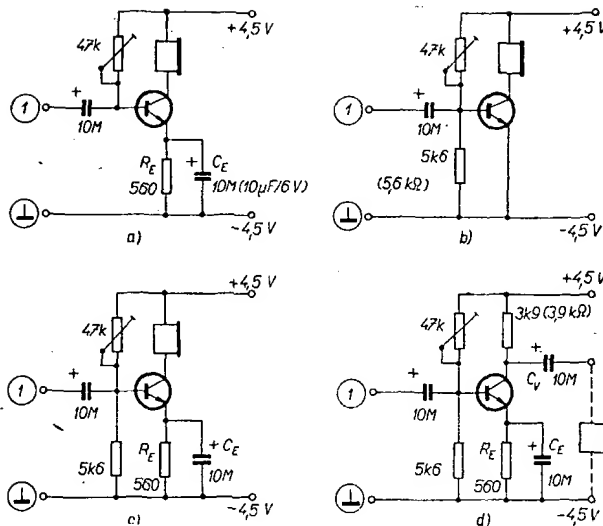
V zapojení a, c a d je ještě jedna součástka, jejíž funkci jsme dosud nevyšvětlili. Je to kondenzátor  $C_E$ , který je připojen paralelně k odporu  $R_E$ . Stabilizační odpor  $R_E$  by totiž ovlivňoval činnost obvodu nejen v případě zvětšení kolektorového proudu účinkem teploty, ale i v případě zvětšení kolektorového proudu v důsledku většího signálu na vstupu tranzistoru – a tím by vlastně rušil zesilovací účinek tranzistoru. Proto je paralelně k odporu  $R_E$  připojen kondenzátor  $C_E$ , který střídavému signálu neklade téměř žádný odpor. Pro střídavý signál se tedy stabilizační odpor neuplatní a uplatní se pouze pro pomalé změny kolektorového proudu, způsobené teplotou.

Všechna tato zapojení si vyzkoušejte na univerzální destičce. Odporovým trimrem nastavíme vždy největší zesí-



Obr. 6. Připojení krystalky k zesilovacím stupňům

Obr. 5. Zapojení zesilovacích stupňů se stabilizací pracovního bodu



#### Jaké součástky přikoupíte?

15. odpor 3,9 kΩ/0,05 W (cena 0,40 Kčs)
16. odpor 5,6 kΩ/0,05 W (cena 0,40 Kčs)
17. elektrolytický kondenzátor 10 μF/6 V, 2 kusy (cena 5,— Kčs)

Ostatní součástky použijete z předchozích zapojení.

### NOVÉ MOŽNOSTI ZÍSKÁVÁNÍ DSB A SSB SIGNÁLU POMOCÍ FEROELEKTRIK

Antonín Glanc, OK1GW\*

V průběhu posledního desetiletí jsme svědky toho, jak technika vysílání s potlačenou nosnou vlnou (DSB) a s jedním postranním pásmem (SSB) přesvědčivě ovládla pole ve všech odvětvích radiokomunikací. Snad proto je rozšířen názor, že jde o věc zcela novou. Ve skutečnosti byl základní princip objeven a použit v různých komerčních zařízeních již před více než třiceti lety. Hlavním důvodem zpoždění rozvoje této myšlenky pro široké využití byl nedostatek přesných a především hospodárných obvodových prvků, které tato technika vyžaduje. V současné době se používá především osvědčená filtrační metoda, kterou lze dosáhnout vynikajících výsledků. Vývoj se však jistě nezastaví a bude směřovat k miniaturizaci a integrovaným obvodům.

V poslední době se v elektronice setkáváme s některými novými materiály, které nacházejí pro své specifické vlastnosti stále větší uplatnění. Mezi ně patří i feroelektrické látky. Účelem tohoto článku je upozornit na některé zajímavé vlastnosti těchto látek a možnosti jejich využití v generátorech DSB a SSB.

#### Feroelektrické látky

S některými vlastnostmi feroelektrických látek a možnostmi jejich aplikací se seznámili čtenáři na stránkách tohoto časopisu již dříve [1], [2]. Připomeňme si jen některé charakteristické znaky, kterými se tyto látky liší od běžných dielektrik. Je to v první řadě tzv. spontánní polarizace; zatímco u běžného kondenzátoru dochází k dielektrické polarizaci až po připojení elektrického pole, dielektrikum feroelektrika je polarizováno i při nulovém vnějším poli. U těchto materiálů lze přiloženým elektrickým polem otočit směr spontánní polarizace a napětíová závislost náboje na feroelektrickém kondenzátoru ve střídavém elektrickém poli má tvar hysterézní smyčky. (Podobnou smyčku mají i feromagnetické látky.) Náboj na takovém kondenzátoru se tedy nemění sinusově a proto ani procházející proud není sinusový; obsahuje však vyšší harmonické kmitočty. To je jedna z nelineárních závislostí

feroelektrik. Jinou je např. závislost kapacity na napětí.

Feroelektrické vlastnosti, tj. velká permitivita (dielektrická konstanta), spontánní polarizace, hysterézní smyčka a tedy i nelinearity, jsou silně závislé na teplotě. Z hlediska praktických aplikací se jeví jako nejvýhodnější oblast v okolí tzv. Curieova bodu ( $T_c$ ), kde jsou nelineární vlastnosti nejvýraznější. Využití těchto nelinearit je však vázáno na stabilizaci teploty feroelektrika v okolí Curieova bodu.

#### Režim teplotní autostabilizace – Tandel

V poslední době se v oblasti aplikovaného výzkumu feroelektrik sleduje tzv. teplotně autostabilizační režim (TASR) [3]. Princip režimu spočívá v tom, že feroelektrický kondenzátor je vyhříván vlastními dielektrickými ztrátami při přiložení střídavého napětí vhodného kmitočtu a amplitudy. K rovnovážnému stavu dojde za podmínek rovnováhy mezi elektrickým příkonem ze zdroje a výkonem odvedeným z feroelektrika do okolí. Pracovní teplota se ustaví v teplotní oblasti, v níž se v závislosti na zvyšující se teplotě zmenšují

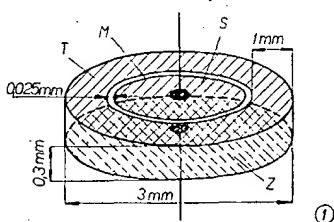
\* Materials Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa 16802.

dielektrické ztráty a stabilizuje se zde vůči změnám teploty okolí a vyhřívacího napětí. Protože tato oblast je u feroelektrik v okolí Curieova bodu, lze tak stabilizovat výrazné nelinearity a využívat je v elektronických obvodech. Feroelektrický kondenzátor, pracující za těchto podmínek, byl nazván teplotně autostabilizující nelineární dielektrický element – tandel [4]. Nejpodrobněji byl TASR prozkoumán na feroelektrickém triglycinsulfátu (TGS s Curieovým bodem  $T_C = 49^\circ\text{C}$ ) z hlediska využití v elektrometrických obvodech. V průběhu prací byly zjištěny některé vlastnosti tandelu TGS, které byly označeny jako závažné překážky, bránící jeho využití. Vedle tzv. zapolarizačního napětí to byly i vlastní mechanické kmity tandelu, vyskytující se v kmitočtovém oboru od desítek do tisíců kHz. Zatímco první problém může být odstraněn novou technologií pěstování krystalů [5], vlastní experimentální výsledky dokazují, že mechanických kmitů tandelu může být naopak využito [6].

### Tandelový rezonátor

Pro pochopení toho, co bude řečeno dále; musíme vycházet z rozdílnosti režimu tandelového rezonátoru v porovnání se známými druhy rezonátorů, jako je např. rezonátor křemenný. Režim teplotní autostabilizace, který udržuje teplotu tandelového rezonátoru v blízkosti Curieova bodu, stabilizuje jak velké hodnoty permitivity, tak i piezoelektrických konstant, které mají v závislosti na teplotě podobné průběhy. Nad Curieovým bodem má krystal TGS střed symetrie a není piezoelektrický. Pod  $T_C$  se krystal stává feroelektrickým a zároveň silně piezoelektrickým. Při úvahách o podstatě mechanických kmitů je nutno vycházet z toho, že deformace je lineární funkcí polarizace v případě piezoelektrického jevu, kvadratickou funkci v případě elektrostriktce. V našem případě mohou však být obě tyto závislosti kvadratické vzhledem k velikosti elektrického pole, které je nutné k dosažení autostabilizačního režimu. Studium tohoto problému na TGS potvrdilo, že největší amplitudu mechanických kmitů lze zjistit na druhé harmonické budícího (vyhřívacího) napětí [7].

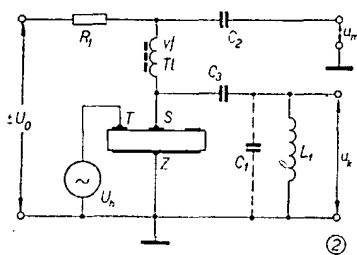
Obvody, které budou dále popsány, jsou založeny na nové konstrukci tandelu, která umožňuje oddělit vyhřívací (budící) napětí od střední elektrody vzorku. Uspořádání elektrod je na obr. 1. Je vidět, že společná elektroda Z pokrývá celou spodní plochu vzorku, zatímco horní elektroda je rozdělena nepokoveným mezikružímkem M na dvě izolované části T a S. Pár elektrod T – Z představuje vyhřívací tandel, který udržuje feroelektrický kondenzátor mezi elektrodami S a Z na teplotě blízké Curieovu bodu. Střední část vzorku je tedy vyhřívána nepřímo teplotní vo-



Obr. 1.

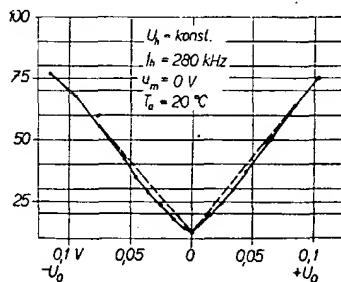
divostí materiálu a má za těchto podmínek všechny mimořádné vlastnosti, které se vyskytují v blízkosti fázového přechodu feroelektrika.

Na obr. 2 je tříelektrodový prvek a jeho funkce v obvodu. Napětím oscilátoru  $U_h$  se ustaví režim teplotní autostabilizace. Kmitočet oscilátoru je nastaven tak, aby nastala rezonance pro



Obr. 2.

některý z mechanických modů disku. Připojíme-li nyní mezi elektrody S a Z stejnosměrné napětí  $U_0$ , vznikne ve výstupním obvodu jako důsledek indukovaného piezoelektrického jevu střídavé napětí  $u_k$ , jehož amplituda bude úměrná  $U_0$ . Protože element S-Z je pevnou součástí celého mechanicky kmitajícího disku, tvoří tak piezoelektrický snímač, jehož citlivost je při konstantní amplitudě mechanických kmitů úměrná přiloženému napětí  $U_0$ . Střídavé napětí  $u_k$ , které se objeví na výstupních svorkách, má kmitočet rovný kmitočtu mechanických kmitů. Závislost amplitudy tohoto napětí na přiloženém stejnosměrném napětí  $U_0$  má charakteristický tvar „V“ a je na obr. 3.



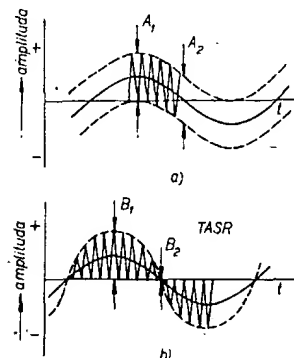
Obr. 3.

(Na vísle ose je vynesena velikost napětí  $u_k$  v mV)

Zcela nových vlastností nabude obvod podle obr. 2, bude-li napětí přiložené na snímací elektrodu S měnit svoji polaritu. V podobných případech, kdy v lineárním obvodu existují společně dva signály (jeden nízkofrekvenční  $f_m$  a jeden vysokofrekvenční  $f_c$ ), vznikne superpozice a výsledná vlna bude mít tvar podle obr. 4a. Vidíme, že její průběh je nesymetrický vůči nulové ose. Při superpozici je amplituda každého následujícího cyklu vf napětí stejná jako u cyklu předcházejícího ( $A_1, A_2$ ). Kmitočtová analýza takového napětí obsahuje pouze dva kmitočty  $f_c$  a  $f_m$ . Podobný stav může nastat i v obvodu podle obr. 2, není-li ustaven režim teplotní autostabilizace.

Ke zcela jiné situaci dojde, je-li dosaženo tandelového režimu při současně mechanické rezonanci krystalu. Za současně jinak stejných podmínek (tj. na snímací elektrodě je přiloženo střídavé napětí  $u_m$  o kmitočtu  $f_m$ , který je nižší, než na stejné elektrodě piezoelektricky indukované napětí  $u_k$  s kmi-

točem  $f_c$ ) bude mít výstupní napětí tvar uvedený na obr. 4b. Vidíme, že stejně jako při superpozici není vlna symetrická vůči nulové ose, avšak při podrobnějším zkoumání nalezneme tyto odlišné vlastnosti:

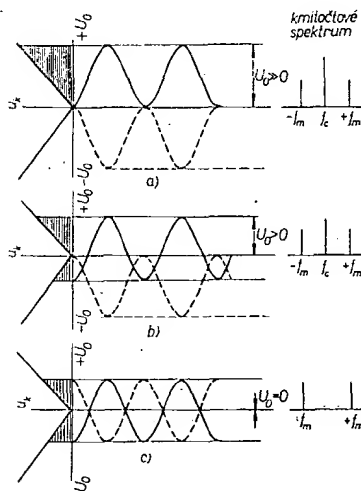


Obr. 4.

1. Amplitudy jednotlivých cyklů vf napětí nejsou stejné v závislosti na čase ( $B_1, B_2$ ).
2. Toto vf napětí generované indukovaným piezoelektrickým jevem prochází nulovou osou ve stejném okamžiku jako nf napětí a při průchodu mění svoji fázi. Oba signály mají v tomto okamžiku nulové napětí.
3. Kmitočtová analýza ukazuje, že výstupní napětí obsahuje kmitočty  $f_c, f_m, (f_c - f_m)$  a  $(f_c + f_m)$ .

### Piezoelektrický balanční modulátor

Základní obvod na obr. 2 je navržen tak, že umožňuje přiložit na střední elektrodu krystalu jak stejnosměrné, tak i střídavé napětí. Vzájemné působení těchto dvou signálů v obvodu je graficky znázorněno na obr. 5a, b, c a



Obr. 5.

ukazuje vliv stejnosměrného napětí  $U_0$  na tvar výstupního napětí. Z obrázků je patrné, že piezoelektricky indukované napětí  $u_k$ , generované synchronně s nf signálem  $u_m$ , může měnit svoji polohu vzhledem k nulové ose v závislosti na velikosti stejnosměrného napětí  $U_0$ . Z tvaru výstupního napětí  $u_k$  je vidět, že jeho změna vlastně udává procento modulační při konstantním modulačním napětí  $u_m$ . Protože piezoelektricky indu-

kované napětí  $u_k$  reprezentuje v tomto pochodu nosnou vlnu ( $f_c$ ), grafické znázornění na obr. 5a, b, c udává stupeň jejího potlačení. Přidáním rezonančního obvodu  $L_1$ ,  $C_1$  (který je laděn na kmitočet nosné  $f_c$ ) odstraníme modulační napětí  $u_m$  z výstupního obvodu a obdržíme symetrickou křivku modulační obálky. Obvod podle obr. 2 může tedy pracovat jako balanční modulátor.

Základní vlastností každého balančního modulátoru je možnost potlačit nosný kmitočet tak, aby se neobjevoval na výstupu při současném zachování amplitudy postranních pásem. Modulační pochod, který probíhá v našem obvodu, můžeme vysvětlit pomocí charakteristické závislosti „V“, s níž jsme se již seznámili (obr. 3). V grafickém znázornění na obr. 5a, b, c je vložena nalevo od vertikální osy a odvozuje tři možné situace. Ve všech případech je na střední elektrodě stejná amplituda modulačního napětí  $u_m$  s kmitočtem  $f_m$ .

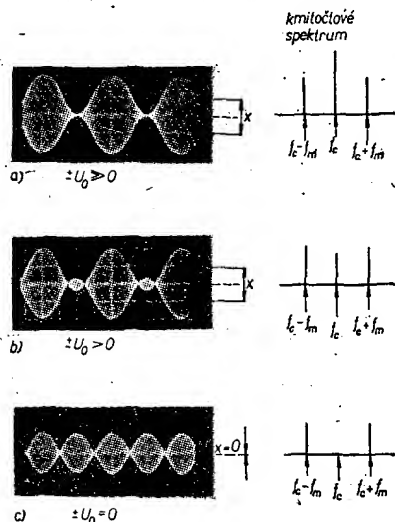
V horním obrázku (obr. 5a) je modulátor rozbalancován a na výstupu se objevuje modulovaná nosná vlna  $f_c$ . Stejnoseměrným napětím ( $U_0 \gg 0$ ) byla její amplituda nastavena tak, aby představovala stoprocentní modulaci. Na pravé straně obrázku je kmitočtové spektrum výstupního signálu, které obsahuje nosnou vlnu  $f_c$  a dvě postranní pásma ( $f_c - f_m$ ) a ( $f_c + f_m$ ).

Zmenšením stejnosměrného napětí  $U_0 > 0$  zmenšíme i amplitudu nosné vlny na výstupu (obr. 5b). Část modulační křivky přejde přes nulovou osu a během této periody se změní fáze piezoelektricky indukovaného vf napětí.

Na obr. 5c je konečný případ. Amplituda nosného kmitočtu  $f_c$  je úplně potlačena ( $U_0 = 0$ ); signál na výstupu obsahuje pouze dva postranní kmitočty  $-f_m$  a  $+f_m$ .

Stejnou informaci podává levá část obrázků, kde šrafovaná plocha (trapezoid) udává symetrii a tím i konečné vyvážení modulátoru.

Oscilogramy na obr. 6a, b, c byly snímány na rezonančním obvodu  $L_1$ ,  $C_1$  v zapojení podle obr. 2 a prakticky potvrzují to, co bylo řečeno při grafickém znázornění modulačního pochodu.



Obr. 6.

V porovnání s ostatními druhy balančních modulátorů vyniká piezoelektrický balanční modulátor poměrně snadno dosažitelným vysokým stupněm potlačení nosného kmitočtu (lepší než 80 dB).

(Pokračování)

# TRANZISTOROVÝ ZESILOVAČ 2T61

Ladislav Kavalír

Bylo již zveřejněno hodně návodů na tranzistorové přijímače, které obsahovaly popis, princip a zapojení. Ze zkušeností našeho radioklubu uvádíme podrobné schéma a stavební návod univerzálního stavebnicového zesilovače 2T61, který má sloužit jako podklad pro další konstrukčerskou práci.

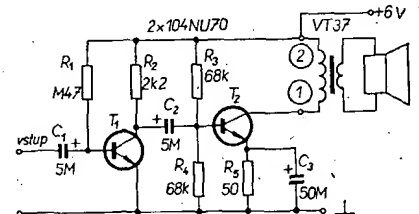
## Mechanická konstrukce

Zesilovač je konstruován jako stavebnicová jednotka a je ho proto možno použít v různých přístrojích jako v přijímači, hlasitém telefonu, jako zesilovač pro gramofon apod. Tento způsob stavby má mnoho výhod: přehlednost a spolehlivost, zapojení se snadno kontroluje a opravuje.

Orýsujeme a vystříháme destičku z pertinaxu tloušťky 1 až 2 mm. Vytváříme díry a zanýtujeme nýtky, pocínujeme je, upravíme délku a ohneme vývody součástek. Pájíme nejdříve 4 vteřiny, protože součásti by se mohly teplem poškodit. Součástky propojíme ze spodní destičky izolovaným drátem. Zkontrolujeme zapojení, vyrovnáme součásti a dbáme, aby se nikdy nedotýkaly. Jiná možnost je použití univerzální destičky s plošnými spoji, kde nepotřebné spoje odškrábeme.

## Popis zapojení

Zesilovač je dvoustupňový. Signál přichází přes oddělovací kondenzátor na bázi tranzistoru  $T_1$ . Jeho pracovní bod je nastaven odporem  $R_1$ . Zvětšení



Obr. 1.  
(Správná velikost odporu  $R_4$  je 18 k $\Omega$ )

napětí mezi bázi a emitorem (důsledek přítomnosti nf signálu) způsobí zvětšení kolektorového proudu, který prochází kolektorovým odporem. Tím se zvětší úbytek napětí na kolektorovém odporu a zmenší napětí mezi kolektorem a emi-

torem. Tato změna napětí mezi bázi a emitorem vyvolá zmenšení kolektorového proudu, který prochází primárním vinutím výstupního transformátoru. Tím se zmenší napětí na primárním vinutí. Elektromagnetickou indukcí se zmenší napětí v sekundárním vinutí a zmenší se i proud, procházející reproduktorem. Membrána se vychýlí.

Pracovní bod druhého tranzistoru je teplotně stabilizován emitorovým stabilizačním odporem a děličem napětí v obvodu báze.

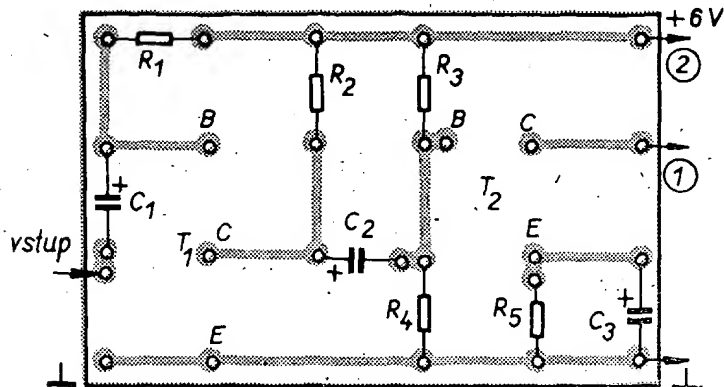
Zvětší-li se při zvýšení teploty kolektorový proud, zvětší se i úbytek napětí na stabilizačním odporu. Tím se zmenší napětí mezi emitorem a bázi, čímž se zmenší kolektorový proud a tranzistor se vrátí do původního pracovního bodu. Aby nedocházelo ke zmenšování napětí mezi bázi a emitorem vlivem zpracovávaného signálu, je k emitorovému odporu paralelně připojen kondenzátor. Střední složka signálu prochází beze ztrát tímto kondenzátorem.

## Uvedení do chodu

Nejprve zapojíme druhý stupeň zesilovače. Přes oddělovací kondenzátor přivedeme z generátoru signál o kmitočtu asi 400 Hz. Zesílený signál pozorujeme na osciloskopu. Trimrem v obvodu báze nastavíme pracovní bod tranzistoru tak, aby byl výstupní signál přesně sinusový. Pak zapojíme první tranzistor. Změnou odporu v bázi nastavíme pracovní bod prvního tranzistoru. Odpory trimrů změníme a celý zesilovač definitivně postavíme s pevnými odpory.

Zesilovač je konstruován pro výstupní transformátor VT37. Zesilovač je možno použít např. do přijímače, u něhož je vf díl zapojen jako reflexní stupeň, osazený např. tranzistorem 156NU70.

Konstrukce tranzistorového zesilovače 2T61 získala v městském kole STTM v Praze II. cenu a na Národní výstavě STTM v Olomouci diplom.



Obr. 2.



# Stejnoscsměrný tranzistorový osciloskop



Jiří Zuska

Popisovaný přístroj byl vyvinut ve dvou variantách, které se od sebe liší typem použité obrazovky. První varianta používá ts. obrazovku 7QR20. V závěru uvádím pro zajímavost i alternativu s použitím obrazovky se symetrickým vychylováním, neboť s její pomocí je horizontální rozklad podstatně kvalitnější, jak vyplývá ze srovnání technických parametrů.

Předností konstrukce je vyřešení a použití poměrně jednoduchého stejnosměrného širokopásmového vertikálního zesilovače s použitím tranzistoru řízeného polem na vstupu a s vyhovující teplotní stabilitou.

Osciloskop je výsledkem snahy o moderní a účelnou konstrukci praktického přístroje pro servisní a vývojovou práci a první zkušenosti z provozu naznačují, že to byla snaha úspěšná. Přístroj se mimo jiné zvláště osvědčil při práci s pulsními obvody, pokud není vyžadováno jednorázové spouštění časové základny.

## Technické parametry

**Vertikální zesilovač:** Kmitočtový rozsah 0 až 5 MHz (−3 dB); vstupní odpor 2,2 MΩ/20 pF; citlivost 10 mV/cm (stejnoscsměrně), regulace hrubě 1:1; 10; 10²; 10³; 10⁴; plynule 1:10; vertikální posuv obrazu s indikací polohy.

**Horizontální zesilovač:** Kmitočtový rozsah 5 Hz až 0,8 MHz (−3 dB); vstupní odpor 100 kΩ, popř. 2 MΩ; citlivost max. 100 mV/cm; regulace citlivosti plynulá.

**Časová základna:** Rozsah rychlostí 25 ms na cm až 0,4 μs/cm, 8 Hz až 0,5 MHz, synchronizace: vnitřní, vnější, nastavitelná.

**Napájení:** 220 V, 50 Hz.

**Příkon:** asi 10 W.

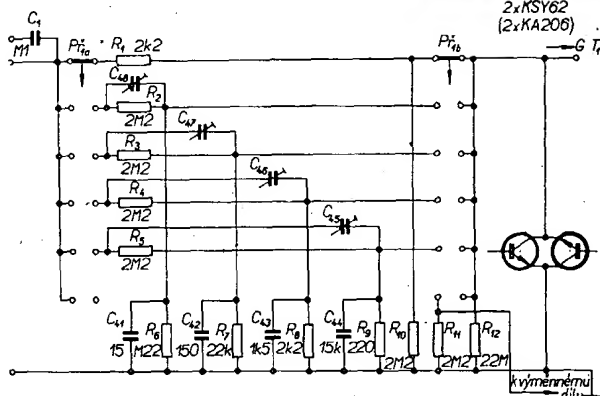
**Osazení:** 7 × KC507, 4 × KF504, 2 × KSY62B, 1 × KF521 (KF520), 2 × KSY62, (2 × KA206), 6 × KY705, 3 × KY702, 1 × KZ712, 2 × 6NZ70, 2 × 1NZ70, 1 × 12TA31, 1 × 7NZ70; obrazovka 7QR20.

**Rozměry:** 120 × 190 × 250 mm, váha asi 3 kg.

## Popis činnosti

### Vertikální zesilovač

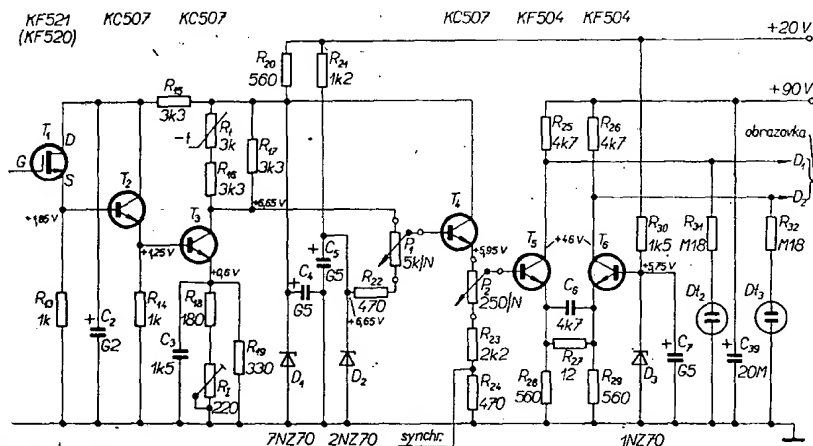
Zesilovač má na vstupu dělič s desetiným dělením (obr. 1). Dělič je kmitočtově kompenzován a je navržen tak, aby měl přístroj na všech rozsazích vstupní odpor přibližně 2,2 MΩ. Za děli-



Obr. 1.  
Vstupní dělič

čem je zapojena dvojice tranzistorů (diód) jako ochrana vstupního tranzistoru před příliš velkým signálem. Použijí-li se diody zapojené proti sobě, je třeba, aby měly malou kapacitu (např. KA206). Vlastní zesilovač začíná impedancením převodníkem, osazeným tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  (obr. 2) v tzv. smíšeném zapojení typu SD - SC [1]. Předností

tohoto zapojení je velký vstupní odpor, který je díky malé vstupní kapacitě zachován i na vysokých kmitočtech. Použití unipolárního tranzistoru přináší též výhodu v tom, že vstupní zdičky stejnosměrného zesilovače mají nulový potenciál. Na místě  $T_1$  byl též zkoušen tranzistor KF520, výsledky byly však



Obr. 2. Vertikální zesilovač

se společným kolektorem (tranzistor  $T_4$ ). Z části jeho emitorového odporu se snímá napětí potřebné pro synchronizování generátoru časové základny. V obvodu emitoru  $T_4$  je zapojen i potenciometr  $P_2$  k vertikálnímu posuvu obrazu. Nedostatkem tohoto řešení je skutečnost, že se při posuvu též poněkud mění citlivost, změna však není větší než ±5 % citlivosti při nastavení běžce  $P_2$  do středu odporové dráhy. Posouvat obraz vertikálně lze i změnou napětí na bázi  $T_6$ .

Z běžce  $P_2$  postupuje signál do koncového stupně, zapojeného jako diferenciální zesilovač. Předností tohoto zapojení je především velké napěťové zesílení, přičemž zůstávají zachovány příznivé kmitočtové vlastnosti. Další výhody jsou: malé zkreslení signálu i při velké amplitudě signálu, jednoduché připojení stejnosměrného zesilovače na symetrické destičky obrazovky ( $D_1$  a  $D_2$ ) jednoduché zapojení a nastavení pracovního bodu, snadná úprava zesílení změnou velikosti záporné zpětné vazby (odporu  $R_{27}$ ).

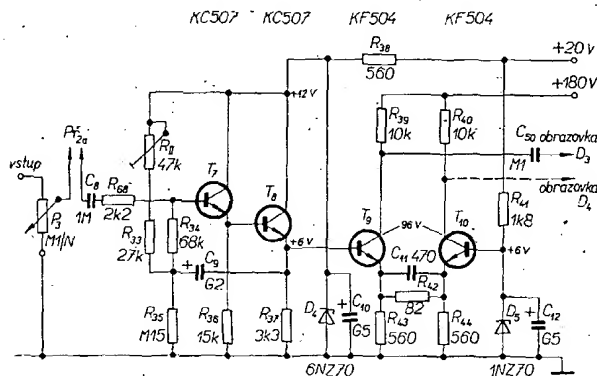
Výhodou je i ta skutečnost, že v tomto zapojení stačí na stejný vertikální rozměr obrazu na stínítku poloviční napájecí napětí koncových tranzistorů než při použití jednoduchého zesilovače ve třídě A. To znamená, že pro stejné výkonové zatížení tranzistorů koncového stupně se dají použít 4krát menší kolektorové zatěžovací odpory, takže se úměrně zmenší velikost časové konstanty, určené zatěžovacím odporem a výstupní kapacitou tranzistorů spolu s kapacitou vychylovacích destiček obrazovky a ostatními parazitními kapacitami obvodu. Výsledkem je větší šířka pásma, které je zesilovač schopen přenést.

Kondenzátor  $C_6$  (jímž je překlenut odpor  $R_{27}$ , zavádějící slabou místní zpětnou vazbu) zvětšuje poněkud zesílení na vyšších kmitočtech. Působení tohoto kondenzátoru se však citelně projevuje až při větších odporech  $R_{27}$ , větší odpor však zmenší citlivost vertikálního zesilovače. Použitý odpor  $12 \Omega$  je kompromisem mezi citlivostí vertikálního zesilovače a kmitočtovým rozsahem. Na kolektory koncových tranzistorů jsou kromě vychylovacích destiček připojeny přes oddělovací odpory doutnavky, umístěné na čelním panelu, které se rozsvěcují, zvětší-li se napětí na příslušném kolektoru asi na 70 V. Tím se usnadní ovládání osciloskopu tehdy, je-li paprsek z nějakých důvodů „za rohem“.

#### Horizontální zesilovač

Zesilovač (obr. 3) má na vstupu dva emitorové sledovače v Darlingtonově za-

Obr. 3.  
Horizontální  
zesilovač



pojení, což si vynutil generátor časové základny, jehož výstupní odpor je především při velkých rychlostech časové základny značný – zesilovač s malým vstupním odporem by způsobil deformaci napětí pilovitého průběhu. Při použití obvodů horizontálního rozkladu jako zesilovače se vstup přepojí na běžec potenciometru  $P_3$ , jímž se nastavuje citlivost. Zesilovač je stejnosměrně vázán a nemá obvody pro kompenzaci teplotního driftu (což lze omluvit, neboť jeho zisk i funkce jsou odlišné od vertikálního zesilovače).

Pracovní bod celého zesilovače se nastaví proměnným odporem  $R_{11}$  tak, aby na kolektorech  $T_9$  a  $T_{10}$  bylo shodné napětí. Ostatní části zesilovače jsou podobné obvodům ve vertikálním zesilovači. Signál se odebrá vzhledem k nesymetricky zapojeným destičkám pouze z kolektoru  $T_9$ . Koncové tranzistory musíme chladiť, neboť jejich kolektorová ztráta je asi 900 mW.

#### Generátor napětí pilovitého průběhu časové základny

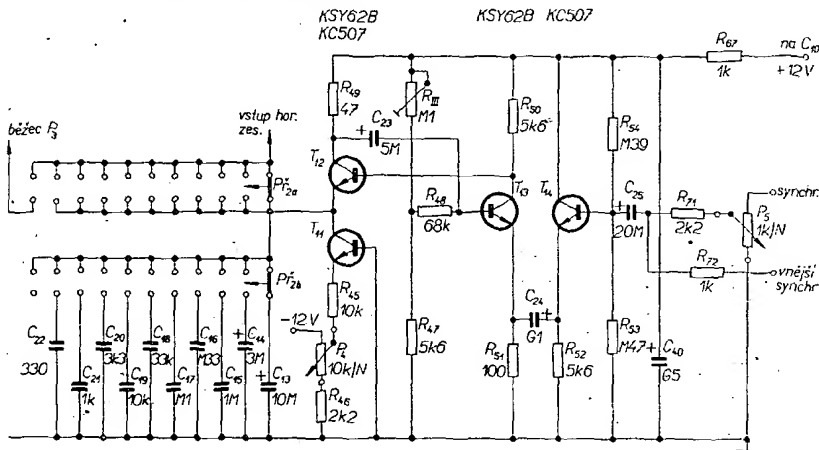
Zdrojem napětí pilovitého průběhu pro horizontální zesilovač je astabilní multivibrátor ( $T_{12}$  a  $T_{13}$ ) se zdrojem konstantního proudu ( $T_{11}$ ), synchronizovaný z vertikálního zesilovače nebo externího zdroje přes oddělovací stupeň ( $T_{14}$ ). Původní schéma, převzaté z [2] bylo upraveno tak, aby se dosáhlo s použitými tranzistory co nejlepších výsledků (obr. 4). Napětí pilovitého průběhu má vyhovující kvalitu až do kmitočtu 1,8 MHz a je škoda, že koncový zesilovač horizontálního rozkladu není schopen pracovat až do této oblasti (nad

označit za klasické; zapojení je přízřebné přímému spojení vychylovacích destiček s kolektory koncových tranzistorů. Proto má anoda proti zemi asi +45 V (klidové napětí na kolektorech  $T_5$  a  $T_6$ ), a potenciometr  $P_6$ , přes který se napájí katoda obrazovky je připojen na -600 V.

#### Zdroj

Stejnoseměrný zesilovač klade podstatně vyšší nároky na kvalitu napájecího napětí (především na stabilitu), než zesilovač střídavý. Kromě toho poměrně značná citlivost vertikálního zesilovače vyžaduje minimální zvlnění napájecího

Obr. 4. Generátor časové základny



napětí. To jsou důvody, které ospravedlňují poměrně komplikované zapojení napájecích obvodů osciloskopu (obr. 6). Všechny obvody jsou ovšem zcela běžné a nevyžadují podrobný komentář. Vysoké napětí pro obrazovku se získává zdvojnásobením, což se zdá schůdnější a bezpečnější než navíjet vinutí na 450 až 500 V. Napětí potřebné k napájení koncového stupně vertikálního zesilovače se stabilizuje stabilizační výbojkou 12TA31 (90 V). Lze použít i typ 11TA31, který je běžnější. Protože však stabilizuje 155 V, musíme se postarat o chlazení koncových tranzistorů a upravit pracovní bod vertikálních zesilovačů tak, aby na kolektorech bylo asi 75 V. Potom musíme ovšem upravit velikosti odporů  $R_{60}$  a  $R_{61}$  a dělit z odporů  $R_{63}$ ,  $R_{64}$  tak, aby v jejich společném bodě bylo napětí asi 75 V. Ekvivalentem 12TA31 by měl být stabilizátor StR 85/10-C. Napětí lze stabilizovat i několika Zenerovými diodami v sérii. V novém katalogu Tesly Rožnov se též objevily Zenerovy diody na napětí od 58 do 96 V, jejichž použití je v daném případě nejvhodnější.

Síťový transformátor je navinut na jádru typu EI, střední sloupek má rozměry 25 × 25 mm. Je třeba věnovat pozornost dobré izolaci žhavicího vinutí, která musí spolehlivě vydržet 700 V.

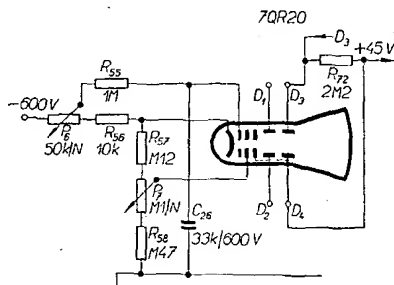
Síťový transformátor má tato vinutí: primár 220 V – 1 540 z, drát o  $\varnothing$  0,20 mm; sekundár 1 – 250 V – 1 880 z, drát o  $\varnothing$  0,08 mm; 2 – 220 V – 1 500 z, drát o  $\varnothing$  0,18 mm; 3 – 2 × 30 V – 2 × 225 z, drát o  $\varnothing$  0,22 mm; 4 – 6,3 V – 47 z, drát o  $\varnothing$  0,6 mm.

#### Součástky

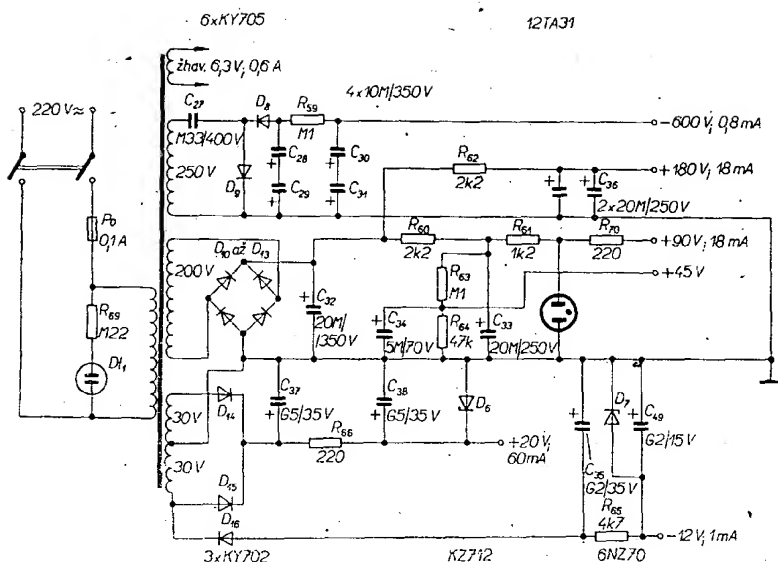
Všechny součástky, použité v přístroji, jsou běžně dostupné v odborných radioamatérských prodejnách. Výjimku tvoří pouze MOSFET KF521, který dosud

#### Obvody obrazovky

Obvody obrazovky (obr. 5) je možno



Obr. 5. Obvody obrazovky

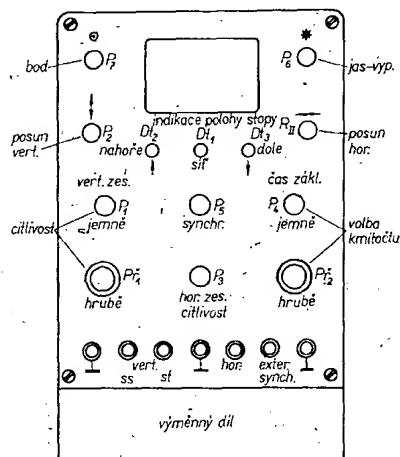


Obr. 6. Napájecí zdroj

není běžně na trhu. Za cenu určitého zhoršení vlastností je zde možno použít i KF520. (Samozřejmě lze použít zahraniční typy jako např. 2N3819, BF244, BF245 apod.). Termistor 3 kΩ v obvodu kolektoru  $T_3$  je tyčinkový termistor (jeho délka je asi 10 mm a  $\varnothing$  asi 3 mm) a je kombinován s normálními odpory tak, aby obvod kolektoru co nejlépe kompenzoval teplotní driftы vertikálního zesilovače. Při návrhu takových obvodů se dobře osvědčil předběžný zjednodušený výpočet, po sestavení a zkouškách se upraví případné odchylky. Tranzistory pro koncový stupeň horizontálního zesilovače je třeba vybrat tak, aby „vydržely“ min. 190 V. V praxi to znamená, že pro tyto stupně použijeme ze čtyř zakoupených ty, které mají větší  $U_{CE}$ , neboť tuto podmínku splňuje převážná většina tranzistorů KF504.

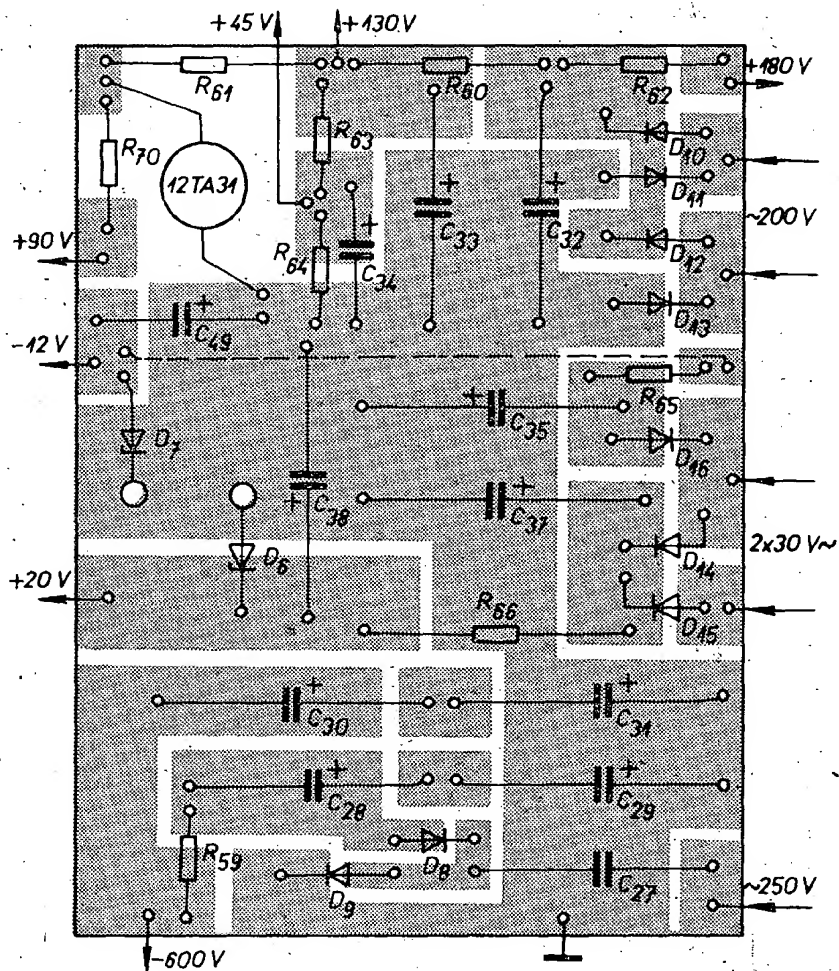
#### Mechanická koncepce

Při stavbě bylo použito klasického rozmístění ovládacích prvků na předním panelu (obdélník na stojato, obr. 7). Rozložení součástek a dílů je patrné z nákresu destiček s plošnými spoji



Obr. 7. Čelní panel osciloskopu

(obrázky 8 až 10) a z fotografií na 4. str. obálky. Pouze pro hrubou orientaci uvádím, že přístroj je rozdělen na tři díly, které jsou zapojeny na samostatných destičkách plošných spojů, a jsou ve



Obr. 8. Destička s plošnými spoji pro zdroj (Smaragd E 30)

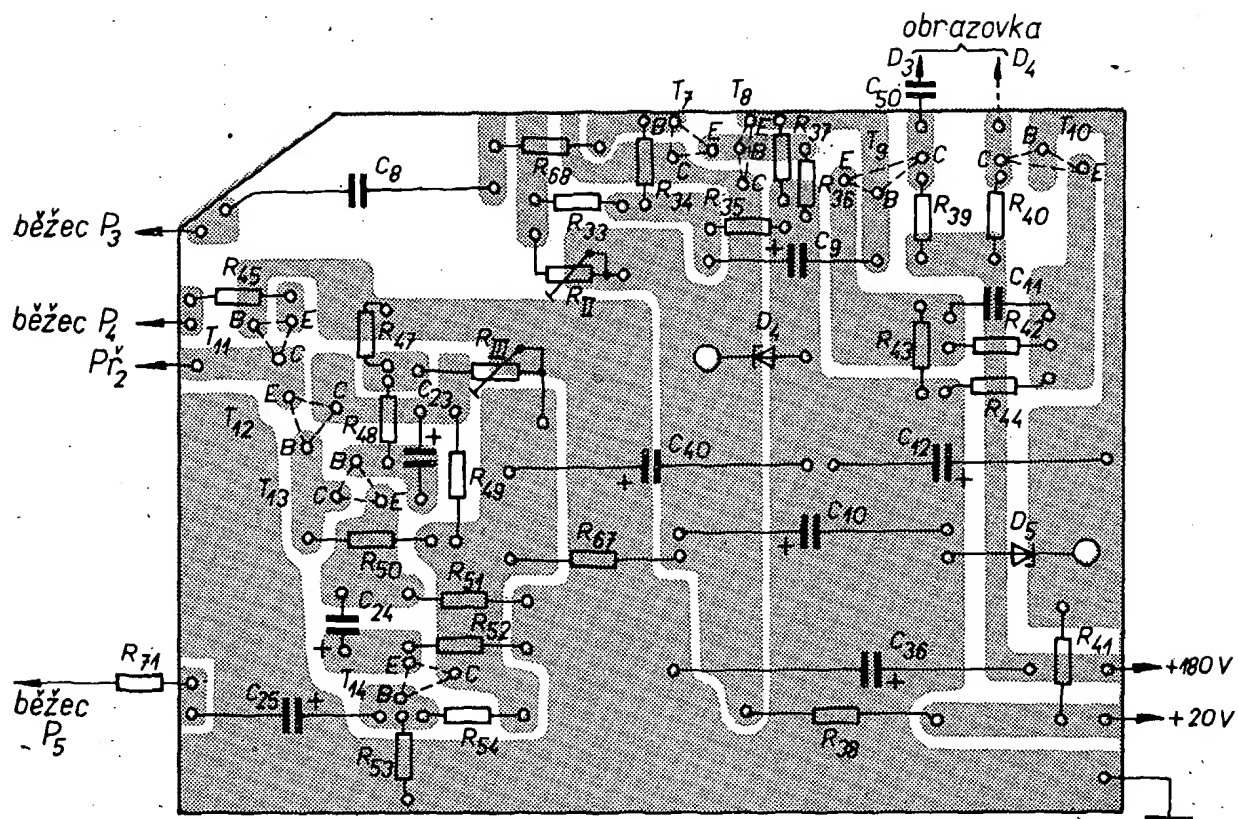
skříňce umístěny podle náčrtku na obr. 11.

Ve spodní části osciloskopu je oddělený prostor s 24pólovým konektorem. Do tohoto prostoru je možno zasouvat výměnný díl. V nejbližší budoucnosti počítám s konstrukcí těchto doplňků: elektronický přepínač, kalibrátor, jednoduchý generátor pulsů, jednoúčelové rozmitače na 450 kHz a 10,7 MHz a diferenciální předzesilovač.

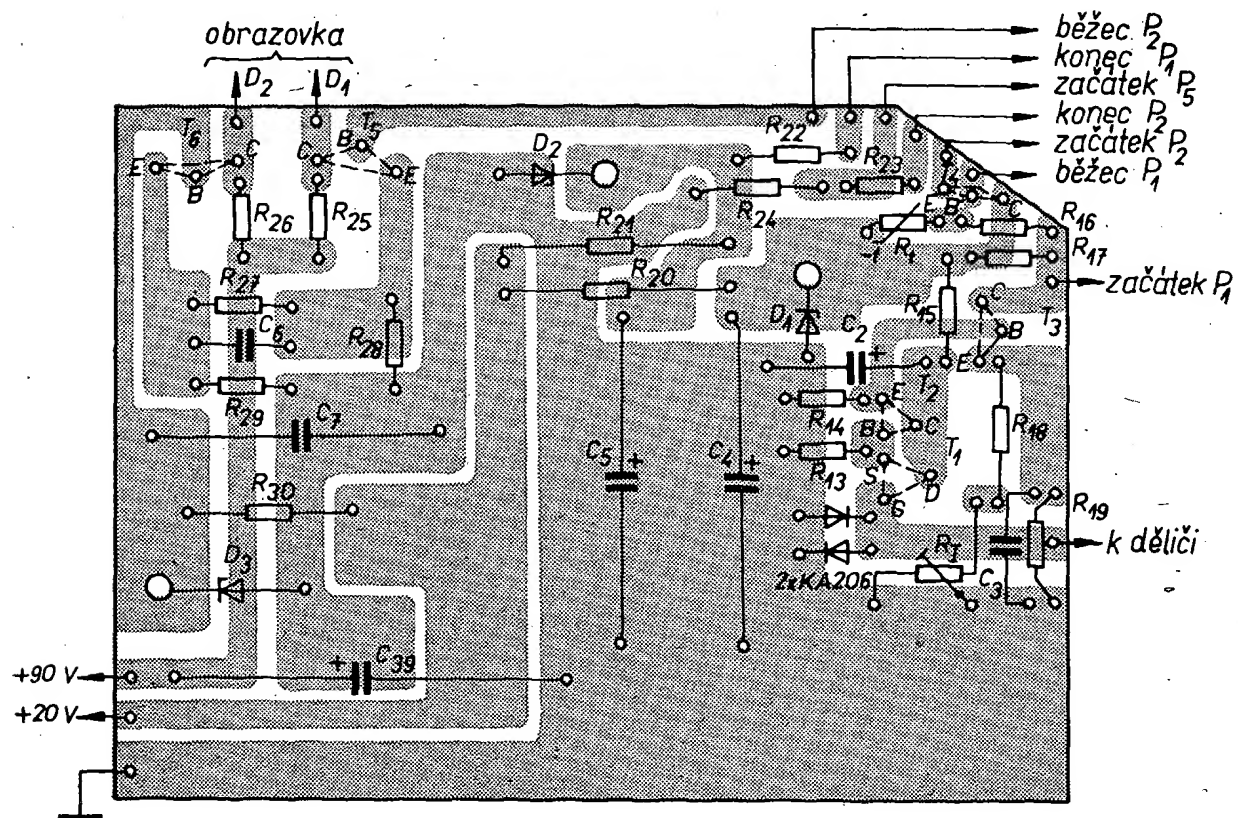
#### Oživení a nastavení přístroje

Při uvádění přístroje do provozu je výhodné odděleně vyzkoušet jednotlivé funkční celky a teprve po jejich odzkoušení a předběžném nastavení sestavovat celý přístroj.

Při zkoušení zdroje je třeba zatížit jednotlivé větve zdroje tak, aby odběr proudu odpovídal pracovním podmínkám v hotovém přístroji, aby nedošlo k proudovému přetížení stabilizátorů nebo k nadměrnému zvětšení napětí a ohrožení kondenzátorů. Pro zkoušení vertikálního zesilovače je výhodné použít vhodný univerzální napájecí zdroj. Pro správnou funkci zesilovače je třeba, aby Zenerovo napětí diody  $D_2$  bylo o 0,9 V větší než u  $D_3$ . Potom je stopa uprostřed obrazovky při poloze běžce  $P_2$  v polovině dráhy. Trimrem  $R_1$  nastavujeme na kolektoru  $T_3$  stejné napětí, jako je na  $D_2$ . Nepodaří-li se nám napětí

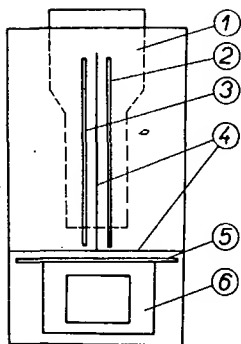


Obr. 9. Destička s plošnými spoji pro horizontální zesilovač a generátor časové základny (Smaragd E 31)



Obr. 10. Destička s plošnými spoji vertikálního zesilovače (Smaragd E 32)





Obr. 11. Rozložení hlavních dílů osciloskopu: 1 - obrazovka, 2 - destička se spoji vertikálního zesilovače, 3 - destička se spoji pro horizontální rozklad, 4 - stínící přepážky, 5 - destička s plošnými spoji zdroje, 6 - síťový transformátor

nastavit, musíme změnit odpor  $R_{18}$ , popř.  $R_{19}$ . Odchyly mohou být způsobeny především rozdílnými parametry  $T_1$ . Při otáčení potenciometrem  $P_1$  (nastavení citlivosti) by měla stopa na obrazovce stát na místě.

Ve skutečnosti se poněkud posouvá nejdříve jedním směrem (asi o 2 mm) a potom zpět, což je způsobeno nepřilíh velkým vstupním odporem obvodu s  $T_4$ . Pracovní bod zesilovače se správně nastaví takto: vytočíme běžec  $P_1$  do polohy odpovídající nejmenší citlivosti (směrem k  $D_3$ ). Odpor  $R_{22}$  zkratujeme. Potenciometr  $P_2$  nyní nastavíme tak, aby na kolektorech  $T_5$  a  $T_6$  bylo stejné napětí (asi 46 V).

Za těchto podmínek bude stopa přibližně uprostřed stínítka. Potom vytočíme  $P_1$  na maximální citlivost (běžec bude na napětí kolektoru  $T_3$ ) a trimrem  $R_1$  nastavíme opět stejné napětí na kolektorech  $T_5$  a  $T_6$ . Tím je nastaven pracovní bod celého zesilovače. Toto nastavení je třeba udělat až za určitou dobu po zapnutí přístroje (až se ustálí tepelné poměry uvnitř skřínky). Potom odstraníme zkrat na  $R_{22}$  a změnou  $C_3$  uděláme korekci kmitočtové charakteristiky. Tuto korekci je vhodné nastavovat s konečnou platností až po kompletním smontování (jako součást konečného seřízení osciloskopu).

U horizontálního zesilovače nastavujeme opět stejné napětí na koncových tranzistorech trimrem  $R_{11}$ . Volbou velikosti  $R_{42}$  (zapojeného mezi emitory  $T_9$  a  $T_{10}$ ) nastavíme citlivost zesilovače tak, aby stopa časové základny měla potřebný rozměr. U generátoru časové základny nastavíme optimální průběh pilového napětí proměnným odporem  $R_{111}$ . Nakonec kompenzujeme kmitočtovou závislost vstupního děliče. S výhodou lze k tomu použít zdroj napětí obdélníkového průběhu. Málo kompenzovaný dělič přenáší obdélníky se zaoblenými náběžnými hranami (integruje), překompenzovaný dělič vytvoří na hranách zákmity (derivuje).

#### Druhá varianta přístroje

Protože se mi podařilo získat malou obrazovku se čtyřhranným stínítkem a souměrným vychylováním (bohužel neznámého typu i původu), jejíž použití se zdálo výhodnější (parametry, rozměry, tvar) než použití 7QR20, je konečná verze přístroje poněkud odlišná od původní konstrukce. Vzhledem k lepším výsledkům doporučuji případným zájemcům o stavbu použití inkurantních obrazovek typu LB8, DG7-1 apod., které byly k dostání i v Ústředním radio-

klubu v Braníku a jsou mezi radioamatéry dost rozšířené. DG7-1 byla v přístroji vyzkoušena s úspěchem. Při použití obrazovky se souměrným vychylováním je třeba v přístroji udělat tyto změny:

1. Ve zdroji odpadá  $R_{62}$  a  $C_{36}$ , kolektorové odpory tranzistorů  $T_9$  a  $T_{10}$  se napájejí z bodu společného odporům  $R_{60}$ ,  $R_{61}$  a  $R_{63}$  (+130 V).
2. Odpory  $R_{39}$  a  $R_{40}$  v kolektorech  $T_9$  a  $T_{10}$  budou 6,8 kΩ.
3. Odpadá  $R_{70}$  a  $C_{50}$ , vych. destička  $D_3$  se napájí přímo z kolektoru  $T_9$ , destička  $D_4$  z kolektoru  $T_{10}$ .
4. V obvodech obrazovky se změní odpory  $R_{56}$ ,  $R_{57}$  a  $R_{58}$  tak, aby obrazovka správně svítila a ostřila (podle použitého typu obrazovky).
5. Trimr  $R_{11}$  se nahradí potencio-

metrem, kterým lze posouvat obraz v horizontálním směru. Tento ovládací prvek se vyvede na čelní panel.

Přístroj v této verzi vyniká velmi ostrou stopou a lepšími parametry horizontálního rozkladu (časová základna do 1,8 MHz). Ostatní parametry jsou přibližně shodné. Odstranilo se i nebezpečné napětové a zmenšilo se výkonové namáhání  $T_9$  a  $T_{10}$  tak, že není třeba tranzistory chladit.

#### Literatura

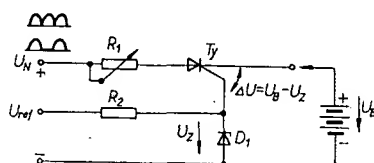
- [1] Žalud, V.: Smíšená zapojení unipolárního a bipolárního tranzistoru. AR 2/69, str. 67.
- [2] Čermák, J.: Měřicí přístroje s tranzistory (generátory pulsů). RK 2/68, str. 47.

## Tyristorová nabíječka akumulátorů

Nabíječka s automatickým přerušením nabití po dosažení požadovaného napětí jsou velmi užitečná zařízení a několik jejich zapojení s tranzistory bylo již uveřejněno. Počáteční poměrně vysoká investice se brzy vrátí prodloužením života baterie a především usnadněním a zjednodušením obsluhy. Zapojení popsána v článku jsou asi tím nejjednodušším řešením pomocí tyristorů. Zapojení jsou po přizpůsobení vhodná prakticky pro jakýkoli nabití proud a pro jakékoli napětí baterie.

#### Princip zapojení

Princip nabíječky je zřejmý z obr. 1. Tyristor řídí jednocestné nebo dvoucestné usměrněný proud do nabíjené baterie. Na jeho řídicí elektrodu je při-

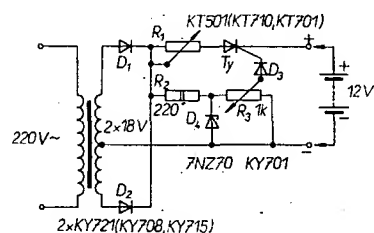


Obr. 1. Princip nabíječky s tyristorem

pojeno referenční napětí, dané napětím Zenerovy diody. Napětí Zenerovy diody je asi o 0,4 V až 0,6 V větší, než konečné požadované napětí akumulátoru. Po nabití akumulátoru se zvětší napětí na katodě tyristoru a tyristor nevede. Tím se nabití ukončí. Řídicí napětí pro Zenerovu diodu může být jak čistě stejnosměrné, tak i půlvlnné nebo celovlnné usměrněné. V případě, že jde o napětí usměrněné půlvlnně, je možno jeho posuvem o 0 až 180° (vzhledem k anodovému napětí tyristoru) řídit nabíjecí proud na počátku nabití a dosáhnout tak velmi ekonomického, prakticky bezetržatového nabití. Tím se dosáhne zlevnění provozu, především u nabíječek pracujících s velkými nabíjecími proudy. Mimo to je nabíječka (vzhledem k běžným nabíječkám) univerzálnější a vhodná i pro rychlé nabití akumulátorů. Napájecí transformátor může mít i větší napětí na sekundární straně, než je napětí nabíjené baterie. S ohledem na tuto skutečnost a i na rozdílnost nabíjecích proudů různých akumulátorů jsou zapojení dále v článku popsána tak, aby bylo možno přizpůsobit zapojení nabíjené baterii a danému transformátoru nebo tyristoru.

#### Zapojení A

První zapojení (obrázky 2) používá k nabití baterie dvoucestné usměrněný proud. Počáteční nabíjecí proud se ovládá výkonovým regulačním odpor-



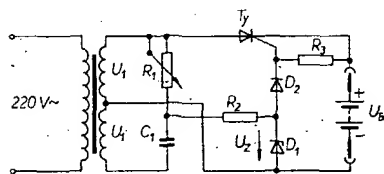
Obr. 2. Zapojení nabíječky s regulací nabíjecího proudu odporem

rem  $R_1$ . Fázové řízení u dvojcestné usměrněného proudu je poměrně složité, chceme-li dosáhnout přijatelného regulačního rozsahu. Je zde nutné předejít velkým ztrátám na regulačním odporu. Je proto vhodné sekundární napětí volit ne větší než 1,5násobek napětí nabíjené baterie. Podle maximálního středního proudu na začátku nabití se volí i typ tyristoru. Do 1 A je to tyristor KT501, do 3 A KT710, do 15 A KT701. Pro tyristor KT501 je při plném proudovém zatížení nutný chladič o ploše 25 cm<sup>2</sup>; pro tyristor KT701 chladič 10 × 10 × 0,3 cm z měděného plechu. Zenerova dioda se volí na napětí asi o 0,4 až 0,6 V větší, než je konečné napětí baterie (v důsledku úbytku napětí na přechodu tyristoru a na diodě). Je to tedy pro baterii 6 V Zenerova dioda s napětím asi 7 V, pro baterii 12 V s napětím 13,5 V. Diody není nutno vybírat, je možno použít diody i s poněkud větším Zenerovým

napětím a konečné napětí nabité baterie regulovat potenciometrem. Neosvědčilo se však vedení hřídele regulačního potenciometru na ovládací panel ani použití jedné Zenerovy diody pro nabíjecí napětí 6 V a 12 V. Uplatňuje se totiž vnitřní odpor zdroje referenčního napětí a k vypínání nabíječky dochází pomaleji. Nabíjecí proud se v tomto zapojení reguluje sériovým odporem. Při jeho minimální velikosti nesmí docházet k překročení maximálního dovoleného proudu tyristoru. Diody jsou voleny rovněž s ohledem na velikost maximálního nabíjecího proudu. Do 1 A jsou to diody KY721, do 10 A KY708 a do 15 A KY715.

### Zapojení B

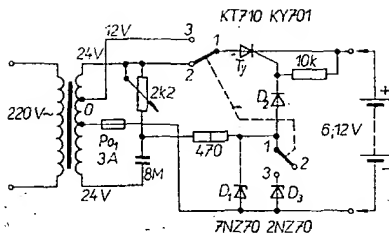
V zapojení na obr. 3 se používá pro nabíjení baterie jednocestně usměrněný proud, aby bylo možné regulovat nabíjecí proud posuvem fáze referenčního



Obr. 3. Zapojení nabíječky s regulací nabíjecího proudu posuvem fáze referenčního napětí

napětí vzhledem k napětí na anodě tyristoru. Při jednocestném usměrnění je možno měnit proud od nuly až po maximum jednoduchým způsobem. Fáze referenčního napětí se mění v rozmezí 0 až 180°. Tak lze velmi ekonomicky, prakticky bezztrátově, regulovat počáteční nabíjecí proud. Po dosažení konečného napětí baterie tyristor vypíná stejným způsobem, jako v zapojení na obr. 2. Vzhledem k tomu, že nabíjecí proud je jednocestně usměrněný a jeho střední hodnota je menší, než u dvoucestného usměrňovače, je nutné zvětšit nabíjecí napětí asi na dvojnásobek konečného napětí baterie. Transformátor má sekundární vinutí dimenzováno na maximální nabíjecí proud akumulátoru. Druhá polovina vinutí je dimenzována pouze na 0,1 A, což je asi maximální možný proud, tekoucí do řídicího obvodu tyristoru. Fáze řídicího napětí se mění v rozmezí 0 až 180° pouze pro nezatížený člen RC. Ve skutečnosti je vlivem zátěže (Zenerova dioda a tyristor) poněkud menší. Lze dosáhnout změny úhlu otevření tyristoru v rozmezí 20 až 180°. To reprezentuje změnu nabíjecího proudu v rozmezí od nuly až do 95 % maximálního nabíjecího proudu při plném otevření tyristoru. Při použití výkonových tyristorů o velkém spínacím proudu je někdy nutné poněkud změnit hodnoty fázovacího obvodu RC pro dosažení požadovaného regulačního rozsahu. Je např. možné zvětšit kapacitu kondenzátoru C na 16  $\mu$ F, stejně jako zmenšit odpor regulačního potenciometru na polovinu, tedy např. na 1 k $\Omega$ . Potenciometr je pak třeba volit na zatížení 3 W.

Nabíječka byla postavena podle obr. 4. Maximální možný nabíjecí proud je 3 A při volitelném napětí baterie 6 V a 12 V. Regulace konečného napětí nabíjené baterie není použita, i když tato možnost je. Zenerovy diody



Obr. 4. Zapojení univerzální nabíječky do 3 A

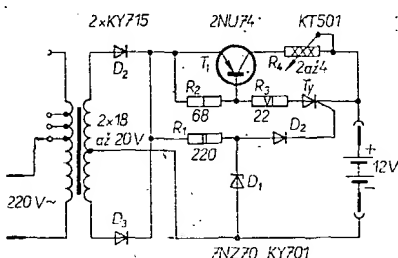
se přepínají podle napětí nabíjené baterie. V tomto zapojení postačí nabíječka pro všechny motocyklové baterie a pro většinu akumulátorů pro osobní vozy. Pro větší nabíjecí proudy je v tomto zapojení třeba použít drahý tyristor KT701.

### Zapojení C

V zapojení (obr. 5) se používá tyristor KT501 pro spínání výkonového tranzistoru typu 2 až 7NU74. Tyto tranzistory lze zatížit proudem až 15 A. Tranzistor se v tomto zapojení spíná až do oblasti saturace, takže výkonová ztráta na něm je minimální.

Potíže mohou nastat pouze při snaze o dosažení většího regulačního rozsahu nabíjecího proudu. Vzhledem k tomu, že tranzistor spíná vlastně napětový úbytek na regulačním odporu (přes tyristor), nelze zabezpečit dokonalé spínání tranzistoru ve větším rozsahu odporu regulačního potenciometru. Při malých odporech dochází totiž ke zvětšení úbytku napětí na tranzistoru a tím i k jeho zvětšenému výkonovému zatěžování. Při velkém odporu (více než 8  $\Omega$ ) bude tyristor přetížen. Proto je nutno volit regulační odpor na základě kompromisu mezi regulačním rozsahem a výkonovou ztrátou na regulačním odporu. Stejně tak je nutno volit s ohledem na velikost proudu tečoucího tyristorem odpor, omezující tento proud. Odpor se volí tak, aby při minimálním nabíjecím proudu nepřekročil proud tyristorem 1 A. Při menších hodnotách regulačního odporu se zvětšuje tepelné zatěžování tranzistoru. Je proto dobré kontrolovat úbytek napětí na tranzistoru voltmetrem. Úbytek napětí by neměl být větší než 1,5 V.

Zapojení bylo vyzkoušeno pro nabíjecí proud do 10 A v zapojení podle obr. 5. Při plném proudovém zatížení



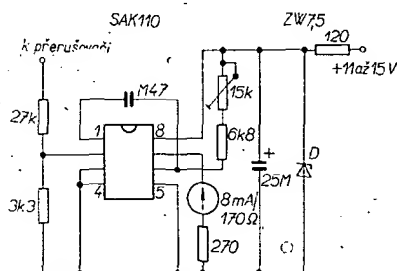
Obr. 5. Zapojení nabíječky s tranzistorem. Regulační rozsah se zvětšuje odbočkami na primární straně napájecího transformátoru

se tranzistor s chladičem 10  $\times$  10  $\times$  0,3 cm téměř vůbec nezahřival. Přitom vypínání bylo velmi spolehlivé a ostře ohraničené. Byl bych proto velmi rád kdyby toto zapojení bylo inspirací pro další pokusy, byť již jenom proto, že vyhovuje pořizovací cenou. Vhodné tranzistory se občas vyskytují i ve výprodeji.

## ZE SVĚTA

Integrovaný obvod SAK110 pro měření otáček motoru v automobilech uvedla na trh na výstavě Electronica v Mnichově firma Intermetall. Monolitický obvod v pouzdru z plastické hmoty Mini-DIP s osmi vývody se připojuje vstupem k přerušovači; na výstupu obvodu je připojen miliampérmetr s rozsahem 8 mA, jehož stupnice je cejchována v ot./min. Celý měřicí obvod, jehož schéma je na obrázku, se napájí stejnosměrným napětím 12 V z autobaterie. Nejvyšší řídicí kmitočet na vstupu obvodu smí být 10 kHz.

Zvláště pozoruhodnou vlastností nového integrovaného obvodu je velká odolnost proti rušení a nepatrná závislost naměřeného výsledku na změnách napájecího napětí a teploty okolí, tedy na provozních podmínkách, které se v motorových vozidlech velmi mění.



Kromě obvodu SAK110 vyvinul výrobce druhou verzi integrovaného obvodu SAK120, lišící se od prvního typu jen jiným vstupním napětím. Všechny ostatní údaje jsou shodné.

Podle Intermetall G 7045

SŽ

\* \* \*

Důsledky krize v americkém elektronickém průmyslu doléhají i na Evropu. Anglický výrobce polovodičových prvků SGS, který patří do koncernu italské Olivetti, uzavřel polovinu svého podniku ve Falkirku. Příčinou omezeného provozu jsou nepříznivé jevy v prodeji polovodičových prvků v posledních šesti měsících na anglickém trhu a stupňující se nabídka amerických výrobků. Dřívější velká poptávka a exportní dávky si vyžádaly provoz 16 hodin denně. Dnes běží výroba jen 12 hodin denně. Celkem 41 mužů a 199 žen bylo propuštěno. Jejich jména jsou sice na seznamu případně nově přijímaných pracovníků to je však slabá útěcha.

Electronic Components 9, Oct. 1970

SŽ

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

**Elektronické varhany Herold**  
**Konvertory pro dálkový příjem TV**  
**Transceiver SSB pro 3,5 MHz**

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>11E</sub> h <sub>11E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>T</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>C</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>11</sub>	Spín. vl.	F
MA3234	Sjp	Darl			1 000—5 000		25			35			TO-18	Hu	2	—						
MA4990	SPEn	NFv	28	350	15—80		25		70	60	1,2 A		MT-39	MA	2	KU601 KU602		>	>	>	=	
MA7805	Sjp	Stř	ΔU <sub>off</sub> < 100 μV			1*	25	400	10	10	100	150	TO-5	Hu	2	—						
MA7807	Sjp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 100 μV			1*	25	499	15	15		175	TO-5	Hu	—	—						
MA7809	Sjp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 50 μV			1*	25	400	15	15		175	TO-5	Hu	—	—						
MA7811	Sjp	Stř	ΔU <sub>off</sub> < 100 μV			1*	25	400	10	10	100	150	TO-5	Hu	—	—						
MA7816	Sjp	Stř	ΔU <sub>off</sub> < 100 μV			1*	25	400	30	30	100	150	TO-5	Hu	—	—						
MA7817	Sjp	Stř	ΔU <sub>off</sub> < 50 μV			1*	25	400	30	30	100	150	TO-5	Hu	—	—						
MA8001	SPEn	VF, NF		150	> 30	200	25	1W		30		150	TO-5	MEH	2	KF507		<	=	<	=	
MA8002	SPEn	Nixie			40—200	200	25	1W	120	80		150	TP-5	MEH	2	KF503		<	>	=	=	
MA8003	SPEn	VF, NF			100—350	200	25	1W	80	60		150	TO-5	MEH	2	KF508		<	<	<	=	
MAS20	Gdfp	VF, Sp	1	20	> 80	> 50*	25	25	6	40	65	TO-1	Ple	2	—	—						
MAS21	Gdfp	VF, Sp	1	20	> 50	> 50*	25	25	6	40	65	TO-1	Ple	2	—	—						
MAS22	Gdfp	VF, Sp	1	20	> 25	> 50*	25	25	6	40	65	TO-1	Ple	2	—	—						
MAS23	Gdfp	VF, Sp	1	20	> 25	> 50*	25	25	6	40	65	TO-1	Ple	2	—	—						
MC104	Sjn	NF	1	100	15	60	450	60	60	200	150		S	2	KFY34			>	>	>	>	
MC105	Sjn	NF	1	100	15	60	450	100	100	200	150		S	2	KFY34			>	>	>	>	
MC106	Sjn	NF	1	100	15	60	450	60	60	300	150		S	2	KFY34			>	>	>	>	
MC107	Sjn	NF	1	100	15	60	450	100	100	300	150		S	2	—	—						
MCS2135	SEn	VF, NF	5	1	> 80*	> 100	25	150	75	60	50	125	X38	Mot	53	—						
MCS2136	SEn	VF, NF	5	1	> 150*	> 100	25	150	75	60	50	125	X38	Mot	53	—						
MCS2137	SEp	VF, NF	5	1	> 100*	> 100	25	150	60	60	50	125	X38	Mot	53	—						
MCS2138	SEp	VF, NF	5	1	> 300*	> 100	25	150	60	60	50	125	X38	Mot	53	—						
MD420	Gjp	NF			10*	25	60	20	50	65	TO-12	Spr	6	GC515			>	>		>		
MD501	Gjp	NF	0,5	10	> 20	25	60	15	12	50	75	TO-1	Ple	2	GC507			>	>		>	
MD501B	Gjp	NF	0,5	10	> 20	25	60	15	12	50	75	TO-1	Ple	2	GC507			>	>		>	
MD708	SPEn	pár	1	10	40—200	> 300	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KC510		=	>	<	=	
MD708A	SPEn	DZ	1	10	40—200	> 300	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KCZ58		=	>	<	=	
MD708AF	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			> 300	25	350	40	15	200	200	TO-89	Mot	65	—						
MD708B	SPEn	DZ	1	10	40—200	> 300	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KCZ59		=	>	>	=	
MD708BF	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,8—1			> 300	25	350	40	15	200	200	TO-89	Mot	65	—						
MD708F	SPEn	pár	1	10	40—200	> 300	25	350	40	15	200	200	TO-89	Mot	65	—						
MD918	SPEn	pár	5	1	> 50*	> 600	25	400	30	15	50	200	TO-99	Mot	9	KC510		=	>	<	=	
MD918A	SPEn	DZ	5	1	> 50*	> 600	25	400	30	15	50	200	TO-99	Mot	9	KCZ59		=	>	<	=	
MD918AF	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			> 600	25	350	30	15	50	200	TO-89	Mot	65	—						
MD918B	SPEn	DZ	5	1	< 50*	> 600	25	400	30	15	50	200	TO-99	Mot	9	KCZ58		=	>	<	=	
MD918BF	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,8—1			> 600	25	350	30	15	50	200	TO-89	Mot	65	—						
MD918F	SPEn	pár	5	1	> 50*	> 600	25	350	30	15	50	200	TO-89	Mot	65	—						
MD981	SPEn	pár		10	> 35	> 250	25	600	60	30	500	200	TO-99	Mot	9	—						
MD981F	SPEn	pár		10	> 35	> 200	25	350	60	30	500	200	TO-89	Mot	65	—						
MD982	SPEp	pár		10	> 35	> 200	25	600	60	50	500	200	TO-99	Mot	9	—						
MD982F	SPEp	pár		10	> 35	> 200	25	350	60	50	500	200	TO-89	Mot	65	—						
MD984	SPEp	pár		10	> 25	> 250	25	600	40	20	200	200	TO-99	Mot	9	—						
MD984F	SPEp	pár		10	> 25	> 250	25	350	40	20	200	200	TO-89	Mot	65	—						
MD985	SPEn+p	pár		10	> 35	> 200	25	600	60	30		200	TO-99	Mot	48	—						
MD985F	SPEn+p	pár		10	> 35	> 200	25	350	60	30		200	TO-89	Mot	65a	—						
MD986	SPEn+p	pár		10	> 25	> 200	25	600	40	15		200	TO-99	Mot	48	KFZ57		=	=	<	=	
MD986F	SPEn+p	pár		10	> 25	> 200	25	350	40	15		200	TO-89	Mot	65a	—						
MD990	SPEp	pár		150	50—300	> 60	25	600	50	35	60	200	TO-99	Mot	9	—						
MD990	SPEp	pár		150	50—300	> 60	25	600	50	35	60	200	TO-99	Mot	9	—						
MD1120F	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,8—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1121	SPEn	DZ		0,1	30—120	25	600	60				200	TO-99	Mot	9	—						
MD1121F	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1122	SPEn	DZ		0,1	30—120	25	600	60				200	TO-99	Mot	9	—						
MD1122F	SPEn	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1123	SPEp	DZ		0,1	50—200	25	600	60				200	TO-99	Mot	9	—						
MD1123F	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,8—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1124	SPEp	DZ		0,1	50—200	25	600	60				200	TO-99	Mot	9	—						
MD1124F	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1125	SPEp	DZ		0,1	50—200	25	600	60				200	TO-99	Mot	9	—						
MD1125F	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>11</sub> = 0,9—1			25	350	60				200	TO-89	Mot	65	—						
MD1126	SPEn	pár	1	10	> 30	> 300	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KC510		=	>	<	=	
MD1127	SPEn	pár	1	10	> 30	> 300	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KC510		=	>	<	=	
MD1128	SPEn	pár	1	10	> 25	> 350	25	400	40	15	200	200	TO-99	Mot	9	KC510		=	>	<	=	

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub> h <sub>FE</sub> *	f <sub>T</sub> [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CE</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>FE</sub>	Spín. vl.	F	
MD1129	SPE <sub>n</sub>	DZ	{ ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }	0,1	100—300	{ }	25	600	60	{ }	{ }	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD1129F	SPE <sub>n</sub>	DZ					25	350	60			200	TO-89	Mot	65	—							
MD1130	SPE <sub>p</sub>	DZ		0,1	100—300		25	600	60			200	TO-89	Mot	9	—							
MD1130F	SPE <sub>p</sub>	DZ		{ ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }			25	350	60			200	TO-89	Mot	65	—							
MD1131	SPE <sub>n</sub>	pár	{ }	1	> 50	{ }	25	400	30	15	{ }	200	TO-99	Mot	9	KC510	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD1131F	SPE <sub>n</sub>	pár		1	> 50		25	350	30	15		200	TO-89	Mot	65	—							
MD1132	SPE <sub>n</sub>	DZ		1	> 50		25	400	60	200		TO-99	Mot	9	—								
MD1132F	SPE <sub>n</sub>	DZ		{ ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }			25	350	60	200		TO-89	Mot	65	—								
MD1133	SPE <sub>n</sub>	pár	5	150	> 30	{ }	25	600	60	{ }	{ }	200	TO-78	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD1133F	SPE <sub>n</sub>	pár	5	150	> 30		25	350	60			200	TO-89	Mot	65	—							
MD1134	SPE <sub>n</sub>	pár	10	> 50	> 500		25	600	40			15	200	TO-99	Mot	9							—
MD2218	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	40—120		> 200	25	600			60	30	600	200	TO-99							Mot
MD2218A	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 250	25	600	75	40	600	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD2218AF	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 250	25	350	75	40	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2218F	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	350	60	30	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2219	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 250	25	600	60	30	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2219A	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 300	25	600	75	40	600	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD2219AF	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 300	25	350	75	40	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2219F	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 250	25	350	60	30	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2369	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	1	10	40—140	> 500	25	600	40	15	500	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2369A	SPE <sub>n</sub>	DZ	1	10	40—140	> 500	25	600	40	15	500	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD2369AF	SPE <sub>n</sub>	DZ	{ ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }		> 500	25	350	40	15	500	200	TO-89	Mot	65	—								
MD2369B	SPE <sub>n</sub>	DZ	1	10	40—140	> 500	25	600	40	15	500	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2369BF	SPE <sub>n</sub>	DZ	{ ΔU <sub>BE</sub> < 10 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,8—1 }		> 500	25	350	40	15	500	200	TO-89	Mot	65	—								
MD2369F	SPE <sub>n</sub>	pár, Sp	1	10	40—140	< 500	25	350	40	15	500	200	TO-89	Mot	65	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD2904	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	600	60	40	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2904A	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	600	60	60	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2904AF	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	350	60	60	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2904F	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	350	60	40	600	200	TO-89	Mot	65	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD2905	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	600	60	40	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2905A	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	600	60	60	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD2905AF	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	350	60	60	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD2905F	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	350	60	40	600	200	TO-89	Mot	65	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD3133	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	600	50	35	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD3133F	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	40—120	> 200	25	350	50	35	600	200	TO-89	Mot	65	—							
MD3134	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	600	50	35	600	200	TO-99	Mot	9	—							
MD3134F	SPE <sub>p</sub>	pár, Sp	10	150	100—300	> 200	25	350	50	35	600	200	TO-99	Mot	65	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD3250	SPE <sub>p</sub>	pár	{ ΔU <sub>BE</sub> < 3 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }	1	50—150	> 200	25	600	50	40	50	200	TO-99	Mot	9	—							
MD3250A	SPE <sub>p</sub>	DZ				> 200	25	600	50	40	50	200	TO-99	Mot	9	—							
MD3250AF	SPE <sub>p</sub>	DZ		1	50—150	> 200	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot	65	—							
MD3250F	SPE <sub>p</sub>	pár		1	50—150	> 200	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot	65	—							
MD3251	SPE <sub>p</sub>	pár	{ ΔU <sub>BE</sub> < 3 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }	1	100—300	> 250	25	600	50	40	50	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD3251A	SPE <sub>p</sub>	DZ				> 250	25	600	50	40	50	200	TO-99	Mot	9	—							
MD3251AF	SPE <sub>p</sub>	DZ		1	100—300	> 250	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot	65	—							
MD3251F	SPE <sub>p</sub>	pár		1	100—300	> 250	25	350	50	40	50	200	TO-89	Mot	65	—							
MD3467	SPE <sub>p</sub>	pár	500	> 20	> 150	25	600		40		200	TO-5	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }		
MD3467F	SPE <sub>p</sub>	pár	500	> 20	> 150	25	350		40		200	TO-89	Mot	65	—								
MD3725	SPE <sub>n</sub>	pár	100	50—150	> 250	25	600		40		200	TO-5	Mot	9	—								
MD3725F	SPE <sub>n</sub>	pár	100	50—150	> 250	25	350		40		200	TO-89	Mot	65	—								
MD3762	SPE <sub>p</sub>	pár	1 A	> 20	> 150	25	600		40		200	TO-5	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }		
MD3762F	SPE <sub>p</sub>	pár	1 A	> 20	> 150	25	350		40		200	TO-89	Mot	65	—								
MD4957	SPE <sub>n</sub>	pár	2	20—150	> 1000	25	400		30		200	TO-5	Mot	9	—								
MD5000	SPE <sub>p</sub>	DZ	1	3	50 > 20	900	25	400	20	15	50	200	TO-99	Mot	9							—	
MD5000A	SPE <sub>p</sub>	DZ	{ ΔU <sub>BE</sub> < 5 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,9—1 }	1	3	50 > 20	900	25	400	20	15	50	200	TO-99	Mot	9	—	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }
MD5000B	SPE <sub>p</sub>	DZ				> 20	900	25	400	20	15	50	200	TO-99	Mot	9	—						
						> 20	900	25	400	20	15	50	200	TO-99	Mot	9	—						
				{ ΔU <sub>BE</sub> > 10 mV, Δh <sub>FE</sub> = 0,8—1 }																			
MD6001	SPE <sub>n</sub>	pár	10	150	40—120	> 200	25	600		30		200	TO-99	Mot	48	KFZ57	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD6001F	SPE <sub>n</sub>	pár	10	150	40—120	> 200	25	350		30		200	TO-89	Mot	65a	—							
MD6002	SPE <sub>n</sub>	pár	10	150	100—300	> 200	25	600		30		200	TO-99	Mot	48	KFZ57							
MD6002F	SPE <sub>n</sub>	pár	10	150	100—300	> 200	25	350		30		200	TO-89	Mot	65a	—							
MD6100	SPE <sub>n</sub>	pár	5	0,1	> 100	> 200	25	600		45		200	TO-99	Mot	48	KFZ57	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	
MD8001	SPE <sub>n</sub>	DZ	10	1	> 100	25	600		40	30	200	TO-5	Mot	9	KCZ58								
			ΔU <sub>BE</sub> < 15 mV														<	<	<	<	<		



Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{210}^*$	$f_T$ $f_{\alpha}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{c}^*$ max [mW]	$U_{CB}$ max [V]	$U_{CE}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patic	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	Spl. vl.	$P$
2N320	Gjp	NF, Sp	1	20	34—65*	2,5 > 1,5*	25	225	25	20	200	85	TO-5	GE, Mot	2	GC516	<	>	<	=		
2N321	Gjp	NF, Sp	1	20	53—121*	3 > 2*	25	225	25	20	200	85	TO-5	GE, Mot	2	GC517	<	>	<	=		
2N322	Gjp	NF, Sp	1	20	34—65*	2 > 1*	25	225	18	18	200	85	TO-5	GE, Mot	2	GC515	<	>	<	=		
2N323	Gjp	NF, Sp	1	20	53—121*	2,5 > 1,5*	25	225	18	18	500	85	TO-5	GE, Mot	2	GC516	<	>	<	=		
2N324	Gjp	NF, Sp	1	20	72—198*	3 > 2*	25	225	18	18	500	85	TO-5	GE, Mot	2	GC517	<	>	<	=		
2N325	Gjp	NFv	1	1 A	35	0,15*	25		35	35	2 A	85	MD9	Syl	31	OC26	=	=	=	=		
2N326	Gjn	NFv	1	500	30—60	0,15*	25	7 W	35	35	2 A	85	TO-3	Syl, KSC	31	—						
2N327	Sjp	NF	6	1	14*	0,3*	25	337		40	50	150		Ray, TI		KFY16	>	>	>	>		
2N327A	Sjp	NF	0,5	3	9—22*	0,2*	25	400	50	40	50	200	TO-5	Ray, Tad	2	KFY16	>	>	>	>		
2N327B	Sjp	NF	0,5	0,1	14*	> 2*	25	400	50	40	100	150	TO-5	Ray, TI	2	KFY16	>	>	>	>		
2N328	Sjp	NF	6	1	24*	0,35*	25	337		30	50	150	TO-5	Spr, TI	2	KF517	>	=	>	=		
2N328A	Sjp	NF	0,5	3	18—44*	0,3*	25	400	50	35	50	200	TO-5	Ray, Tad	2	KFY16	>	>	>	=		
2N328B	Sjp	NF	0,5	0,1	28*	> 3*	25	400	50	35	100	150	TO-5	Ray, Spr	2	KFY16	>	>	>	=		
2N329	Sjp	NF	6	1	50*	> 0,6*	25	337		20	50	200	TO-5	Ray	2	KF517A KFY16	>	<	>	=		
2N329A	SPp	NF	0,5	3	36—88*	> 0,3*	25	400	50	30		200	TO-5	Spr, TI	2	KFY16	>	>	>	=		
2N329B	Sjp	NF, VF	0,5	0,1	36—88*	> 5*	25	400	50	30	100	200	TO-5	Spr, TI	2	KFY16	>	>	>	=		
2N330	Sjp	NF	6	1	30*	> 0,5*	25	337		20	50	200	TO-5	Ray	2	KF517	>	=	>	=		
2N330A	Sjp	NF	5	3	25*	> 0,5*	25	385	50	30	100	160	TO-5	Spr	2	KFY16	>	>	>	=		
2N331	Gjp	NF	6	1	30—70*	1,1 > 0,4*	25	150	30	30	200	100	TO-9	GI, Mot	2	GC516	=	=	=	=		
2N332	Sjn	NF	5	1	9—20*	> 4*	25	150	45		25	175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	=	>	>		
2N332A	Sjn	NF	5	0,1	9—22*	> 2,5*	25c	500	45	45		175	TO-5	GE, TI	2	KC507	<	=	>	>		
2N333	Sjn	NF	5	1	20—40	> 4*	25	150	45		25	175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	=	>	>		
2N333A	Sjn	NF	5	0,1	18—40*	> 2,5*	25c	500	45	45		175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N334	Sjn	NF, VF	5	1	20—40*	> 10*	25	150	45		25	175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	=	>	>		
2N334A	Sjn	NF, VF	5	0,1	18—90*	> 8*	25c	500	45	45		175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N335	Sjn	NF	5	1	36—90*	> 4*	25	150	45		25	175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	=	>	>		
2N335A	Sjn	NF	5	0,1	36—39*	> 2,5*	25c	500	45	45		175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N335B	Sjn	NF, VF	5	1	52*	13*	25c	500	60	60	25	175	TO-5	NSC, GE	2	KF506	>	>	>	=		
2N336	Sjn	NF	5	0,1	76—333*	> 2*	25	150	45			175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	=	>	=		
2N336A	Sjn	NF	5	0,1	76—333*	> 2,5*	25c	500	45	45		175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	<	=	>	=		
2N337	Sjn	Sp	5	10	20—55	> 10*	25	125	40		20	150	TO-5	TI, GE	2	KF507	>	=	>	=		
2N337A	Sjn	Sp	5	10	40—55	> 15*	25c	500	45	45		175	TO-5	GE, Tr	2	KF507	<	=	>	=		
2N338	Sdfn	Sp	5	10	45—150	30 > 20*	25	125	45		20	150	TO-5	TI, GE	2	KFY43	>	>	>	=		
2N338A	Sdfn	Sp	5	10	45—150	> 25*	25c	500	45	45		175	TO-5	GE	2	KFY34	<	>	>	=		
2N339	SPn	NF, VF	10	5	9—99*	10*	25	1 W	55	55		175	TO-11	TI, Tr	2	KF506	=	>	>	=		
2N339A	SPn	NF, VF	10	50	20—80	10*	100c	3 W	60	60		175	TO-11	Tr	2	KF506	<	>	>	=		
2N340	SPn	NF, VF	10	5	9—99*	10*	25	1 W	85	85		175	TO-11	TI, Tr	2	KF506	=	<	>	=		
2N340A	SPn	NF, VF	10	50	20—80	10*	100c	3 W	85	85		175	TO-11	Tr	2	KF506	<	<	>	=		
2N341	SPn	NF, VF	10	5	9—99*	10*	25	1 W	125	85		175	TO-11	TI, Tr	2	KF504	<	>	>	=		
2N341A	SPn	NF, VF	10	50	20—80	10*	100	3 W	125	100		175	TO-11	Tr	2	KF504	<	>	>	=		
2N342	SPn	NF, VF	10	5	9—32*		25	1 W	60	60	60	175	TO-11	TI, Tr	2	KF506	=	>	>	>		
2N342A	SPn	NF, VF	10	5	9—32*		100c	3 W	85	85	60	175	TO-11	TI, Tr	2	KF506	<	<	>	>		
2N342B	SPn	NF, VF	10	5	9—32*	6*	25	750	85	85	60	175	TO-11	Tr	2	KF506	=	<	>	>		
2N343	SPn	NF, VF	10	5	29—90*		25	1 W	60	60	60	175	TO-11	Tr, TI	2	KF506	=	>	>	=		
2N343A	SPn	NF, VF	10	5	28—90*	6*	25c	1 W	60	60	60	175	TO-11	Tr	2	KF506	=	>	>	=		
2N343B	SPn	NF, VF	10	5	28—90*		25c	1 W	60	60	60	175	TO-11	Tr	2	KF506	=	>	>	=		
2N344	Gdfp	VF	3	0,5	11—33*	> 50*	25	20	5	5	5	85	TO-24	Spr	8	OC170	>	>	=	>		

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{FE}$ $h_{FE}$	$f_T$ [MHz]	$T_a$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{Cmax}$ [mW]	$U_{CEmax}$ [V]	$U_{CEmax}$ [V]	$I_{Cmax}$ [mA]	$T_{jmax}$ [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{FE}$	$S_{pin, V_L}$	$F$
2N345	Gdfp	VF	3	0,5	25—110*	> 50*	25	20	5	5	5	85	TO-24	Spr	8	OC170	>	>	=	=	=	
2N346	Gdfp	VFv	3	0,5	> 10*	> 75*	25	20	5	5	5	85	TO-24	Spr	8	OC170 ykv	>	>	=	=	>	
2N347	Sjn	NF	5		49*	3*	25	750	60		60	150		Bog		KF506	=	>	>	=	=	
2N348	Sjn	NF	5		24*	3*	25	750	90		50	150		Bog		KF503	=	>	>	=	=	
2N349	Sjn	NF	5		19*	3*	25	750	125		40	150		Bog		KF504	=	>	>	=	=	
2N350	Gjp	NFv		700	20—60		25	10 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	4NU73	=	=	=	=	=	
2N350A	Gjp	NFv		700	20—60	0,005*	25	90 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	4NU73 2NU74	>	>	=	=	=	
2N351	Gjp	NFv	2	700	25—90	0,006*	25	10 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	4NU73	=	=	=	=	=	
2N351A	Gjp	NFv	2	700	25—90	0,005*	25	90 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	4NU73 2NU74	>	>	=	=	=	
2N352	Gjp	NFv	1,5	1 A	30—140	> 0,01*	75	7 W		40	2 A	100		Ph		4NU73	>	>	>	>	>	
2N353	Gjp	NFv	1,5	1 A	40—150	> 0,007*	75	10 W		40	2 A	100		Ph		4NU73	>	>	>	>	>	
2N354	Sjp	VF	6	1	18*	> 15*	25	150		25	50			Ph		KF517	>	=	>	=	=	
2N355	Gjn	Sp	0,25	100	20—50	> 3*	25	100	20	18	500	85	TO-5	GI, RCA	2	—						
2N356A	Gjn	Sp	0,25	100	20—50	> 3*	25	150	30	20	500	85	TO-5	GI	2	—						
2N357	Gjn	Sp	0,25	200	25—75	> 6*	25	100	20	15	500	85	TO-5	GI, RCA	2	—						
2N357A	Gjn	Sp	0,25	200	25—75	> 6*	25	150	30	20	500	85	TO-5	GI	2	—						
2N358	Gjn	Sp	0,25	300	20—50	> 9*	25	100	20	12	500	85	TO-5	GI, RCA	2	—						
2N358A	Gjn	Sp	0,25	300	25—75	> 9*	25	150	30	15	500	85	TO-5	GI	2	—						
2N359	Gjp	NF	1	50	200	3,5*	25	170	25	18	200	85	TO-5	amer	2	GC508	=	=	>	<	=	
2N360	Gjp	NF	1	50	100	2,5*	25	170	32	30	200	85	TO-5	amer	2	GC508	=	=	=	<	=	
2N361	Gjp	NF	1	50	25—75	2,5*	25	170	32	30	200	85	TO-5	Ray	2	GC507	=	=	=	<	=	
2N362	Gjp	NF	6	1	90*	2*	25	170	25	18	100	85	TO-5	amer	2	GC518	=	<	=	=	=	
2N363	Gjp	NF	6	1	50*	1,5*	25	170	32	30	100	85	TO-5	amer	2	GC516	<	=	=	=	=	
2N364	Gjn	VF	5	1	> 15*	2,5*	25	150	30		50	85	OV9	amer	1	155NU70	<	<	>	=	=	
2N365	Gjn	VF	5	1	> 34*	3*	25	150	30		50	85	OV9	amer	1	155NU70	<	<	>	=	=	
2N366	Gjn	VF	5	1	95*	3,5*	25	150	30		50	85	OV9	amer	1	155NU70	<	<	>	=	=	
2N367	Gjp	NF	5	1	19*	> 0,3*	25	150	30	25	75	85	TO-5	amer	2	GC515	=	=	=	=	=	
2N368	Gjp	NF	5	1	49*	> 0,4*	25	150	30	25	75	85	TO-5	amer	2	GC516	=	=	=	=	=	
2N369	Gjp	NF	5	1	95*	1,3*	25	150	30		50	85	TO-5	amer	2	GC517	=	=	=	=	=	
2N370	Gdfp	VF	12	1	60*	> 30*	25	80	20		10	85	TO-7	RCA	42	OC170	=	=	=	=	=	
2N370/33	Gdfp	VF	12	1	107*	30*	25	80	24		10	85	TO-33	Syl	6	OC170	=	=	<	>	=	
2N371	Gdfp	VF	12	1	60*	> 30*	25	80	20		10	85	TO-7	RCA	42	OC170	=	=	=	>	=	
2N371/33	Gdfp	VF	12	1	97*	30*	25	80	24		10	85	TO-33	Syl	6	OC170	=	=	<	>	=	
2N372	Gdfp	VF	12	1	60*	> 30*	25	80	20		10	85	TO-7	RCA	41	OC170	=	=	=	>	=	
2N372/33	Gdfp	VF	12	1	97*	30*	25	80	24		10	85	TO-33	Syl	6	OC170	=	=	<	>	=	
2N373	Gdfp	VF	12	1	60*	> 30*	25	80	25		10	85	TO-7	RCA	42	OC170	=	=	<	>	=	
2N374	Gdfp	VF	12	1	60*	> 30*	25	80	25		10	85	TO-7	RCA	42	OC170	=	=	<	>	=	
2N375	Gjp	NFv	4	1 A	35—90	0,007*	25	90 W	80	60	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	6NU74	<	>	=	=	=	
2N376	Gjp	NFv	2	700	35—120	0,006*	25	10 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	4NU73	=	=	=	=	<	
2N376A	Gjp	NFv	2	700	35—120	0,005*	25	90 W	50	40	3 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	2NU74 3NU74	<	=	=	=	=	
2N377	Gjn	Sp	0,5	30	40	> 6*	25	150	40	20	200	85	TO-5	GI, TI	2	—						
2N377A	Gjn	Sp	0,75	200	> 20	> 6*	25	150	40	40	200	85	TO-5	GI	2	—						
2N378	Gjp	NFv	2	2 A	15—40	0,005*	25	50 W	40	20	5 A	100	TO-3	Mot, KSC	31	2NU74	>	>	=	=	=	
2N379	Gjp	NFv	2	2 A	20—90	0,005*	25	50 W	80	40	7 A	100	TO-3	Del, KSC	31	6NU74	>	>	=	=	=	
2N380	Gjp	NFv	2	2 A	20—90	0,008*	25	50 W	60	30	7 A	100	TO-3	Del, KSC	31	4NU74	>	>	=	=	=	
2N381	Gjp	NF	5	20	35—65*	> 3*	25	225	50	25	400	85	TO-5	Mot	2	GC507	<	<	<	=	=	
2N382	Gjp	NF, VF	5	20	60—95*	> 4*	25	225	50	25	400	85	TO-5	Mot	2	—						
2N383	Gjp	NF, VF	5	20	75—120*	> 5*	25	225	50	25	400	85	TO-5	Mot	2	—						
2N384	Gdfp	VFv	12	1,5	20—175*	250 > > 100*	25	120	30	30	10	85	TO-44	RCA, CSF	2	GF506 OC170 ykv	<	<	<	>	=	
2N384/33	Gdfp	VFv	12	1,5	60*	> 100*	25	120	40	40	10	85	TO-33	Syl	6	OC170 ykv	<	<	=	=	=	
2N385	Gjn	VF, Sp	0,75	30	60	> 6*	25	150	25	25	200	85	TO-5	GI	2	GS507	<	<	>	=	=	
2N385A	Gjn	VF, Sp	0,5	30	70	> 8*	25	150	40	15	200	85	TO-5	GI	2	—						
2N386	Gjp	NFv	1,5	2,5 A	60 > 20	0,7*	75c	12,5 W	60	60	3 A	100	TO-27	Ph		5NU73						
2N387	Gjp	NFv	1,5	2,5 A	35 > 20	0,6*	75c	12,5 W	80	80	3 A	100	TO-27	Ph		7NU73						

# Konvertory pro dálkový příjem TV

Ing. R. Líbal

Zahájením vysílání druhého TV programu v minulém roce došlo k částečnému zaplnění televizních kanálů ve IV. a V. pásmu. Tím se značně zvýšily nároky na obvodovou techniku všech vstupních obvodů televizních přijímačů, včetně antén, napáječů, vf předzesilovačů, tunerů a konvertorů. Vzhledem k tomu, že síť druhého programu bude u nás v ČSSR budována postupně, vznikl problém, jak přijímat druhý program v místech, kde podmínky pro příjem nejsou ideální. V poslední době se objevily na našem vnitřním trhu konvertory, které částečně splňují podmínky jakostního dálkového příjmu. Zároveň bylo v odborných časopisech uveřejněno několik návodů na stavbu amatérských konvertorů, více či méně zdařilých. Většinu těchto amatérsky postavených měničů kmitočtu lze bohužel zařadit do nižší jakostní třídy – nesplňují totiž základní podmínky dobrého příjmu, jako je šifra pásma, číselník zpětného vyznačování, stabilita kmitočtu, požadovaný velký zisk v uvedeném pásmu atd.

Konvertor, popisovaný v tomto článku, by měl zaplnit vzniklou mezeru a poskytnout námět pro náročné a technicky vyspělé amatéry k zhotovení konvertoru, který by vyhovoval pro dobrý příjem i v místech, kde doposud běžné typy nevyhovovaly.

Základní otázkou dálkového příjmu je, kde a za jakých podmínek lze přijímat signál s přijatelnou rozlišovací schopností. Odpověď na tuto otázku bývá velmi problematická a prakticky nikdy není jednoznačná. Omezíme-li tyto úvahy na vysílání druhého TV programu vysílače Petřín, který má výkon nosné obrazu 16 kW, lze definovat jako „dálkový“ příjem zhruba ve vzdálenosti 30 až 50 km od anténního systému vysílače. Minimální signál, zajišťující jakostní příjem, je potom dán v místě příjmu poměrem užitečného signálu k šumu. Zároveň je však důležité, přichází-li k anténě signál, v němž převládá složka tvořená troposférickým rozptylem, nebo převažuje-li signál přízemní vlny. V prvním případě je příjem značně nestabilní a kolísá. Velmi podrobně byl rozebrán tento problém v článku v AR 8/68; článek byl zároveň podložen praktickými zkušenostmi.

Jelikož televizní signál obsahuje v úrovni bílé jen asi 10 % hloubky modulace, bude při  $Q' = 10$  ( $Q' = s/s$ ) intenzita šumu rovná intenzitě signálu a intenzita šumu bude převyšovat desetinasobně intenzitu signálu jen v úrovni synchronizačních pulsů. Z tohoto důvodu je pro kvalitní televizní příjem nutný podstatně větší poměr signál – šum [1], [2], minimálně  $Q' = 30$ , tj. 30 dB. Uvažujeme-li dále, že šumové číslo TV přijímače je v průměru asi  $F = 8 \text{ kT}_0[\text{W/Hz}]$  a impedance televizního svodu  $Z = 300 \Omega$ , vychází

$$U_{\text{šum}} = \sqrt{F4kT_0R\Delta f} \approx 15 \cdot 10^{-6} \text{ V},$$

kde  $U_{\text{šum}}$  je velikost šumového napětí,

$F$  šumové číslo přijímače,

$kT_0$  konstanta (součin Boltzmanovy konstanty a absolutní teploty,  $4 \cdot 10^{-21} \text{ W/Hz}$ ),

$R = Z$  charakteristická impedance svodu [ $\Omega$ ] a

$\Delta f$  šířka přenášeného televizního pásma ( $= 6,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$ ).

Potom pro odstup s/s 30 dB je minimální vstupní signál 450  $\mu\text{V}$ . K tomuto „prahovému napětí“ přijímače je však ještě nutné uvažovat jednotlivé ztráty, vznikající v anténním svodu a přízpůsobovacích členech. Pro názornost – na kmitočtu  $f = 500 \text{ MHz}$  dojde ve 100 m dlouhém novém televizním svodu k těmto ztrátám: plochá televizní dvoulinka 12 dB, VFSV515 5 dB; po jednom roce se potom tyto ztráty zvětšují, v prvním případě na 27 dB a u VFSV515 na 17 dB.

Z těchto úvah je nutné vycházet při kalkulaci pořizovacích nákladů, které často nebývají zanedbatelné. Značný podíl na jakostním příjmu TV signálu má však v každém případě konvertor i když ostatní součásti (anténa, svod, popř. předzesilovač) nelze zanedbat. V tomto článku popisují konvertor [3], který rozhodně bude vyhovovat i nejnáročnějším amatérům.

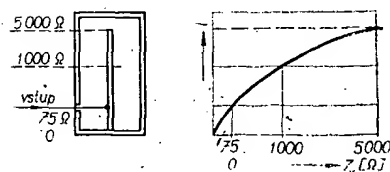
Tento typ konvertoru, sestavený z klasických součástek na principu dutinových rezonátorů, byl s úspěchem vyzkoušen v Chomutově, tj. přibližně 90 km od místa vysílače. Příjem byl velmistálý a jakostní. I když je tento směr (vzhledem k pražskému vysílači) považován za ideální pro příjem druhého programu, lze usuzovat z příjmových podmínek, že by byl příjem vyhovující i ve větší vzdálenosti.

## Popis zapojení

Konvertor je dvoustupňový. První stupeň je vf zesilovač, který podle použitých typů tranzistorů ( $f_{\text{min.}} = 700 \text{ MHz}$ ) a nastavení pracovního bodu (nejvhodnější pracovní bod z hlediska šumu při  $U = 9 \text{ V}$  je  $I_C = 0,5$  až  $1 \text{ mA}$ ) zesiluje přijímaný signál 1,2 až 1,5krát. Druhý stupeň měniče je kmitající směšovač. Pracovní proud tohoto stupně je vhodné nastavit pro stejné napájecí napětí na  $I_C = 1,5$  až  $2 \text{ mA}$ . Potom výkonové zesílení celého měniče je v rozmezí 10 až 15 dB. Vstupní impedance konvertoru je upravena symetrickým členem (elevátorem) pro impedance napáječe 300  $\Omega$ . Při použití sousošého kabelu 70  $\Omega$  je vstup galvanicky připojen na odbočku rezonátoru. Tato proudová vazba je výhodná, neboť jejím připojením na dolní část rezoná-

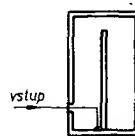
toru lze vliv na impedance vstupního obvodu zanedbat (obr. 1).

Při galvanickém spojení se však změnou naladění mění průběh exponenciál-



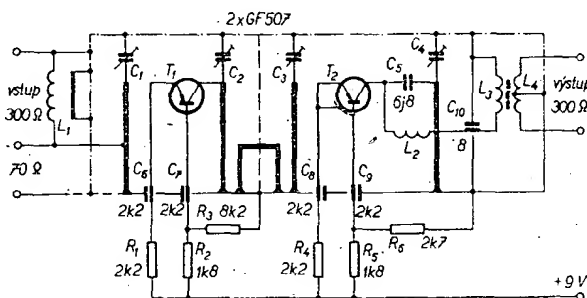
Obr. 1. Galvanická vazba

ly, udávající rozložení proudů stojaté vlny a tím současně i vstupní impedance, což způsobuje zvětšení stojatých vln na vedení. Z tohoto důvodu se na vstupu někdy používá impedance při způsobení vazební smyčkou (obr. 2). Přibližováním nebo oddalováním smyč-



Obr. 2. Vazba vazební smyčkou

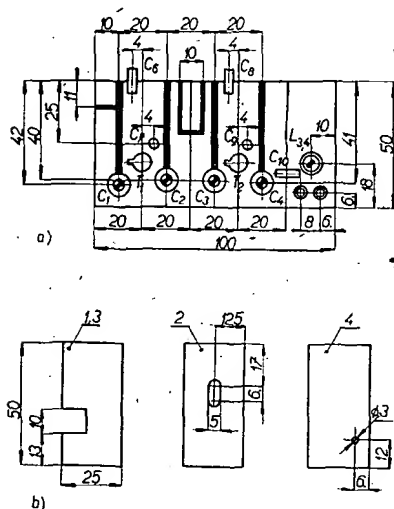
ky lze měnit stupeň vazby, zmenšovat nebo zvětšovat ve větší míře impedance rezonátoru, aniž bychom zatěžovali vstupní obvod. V prvním stupni je tranzistor  $T_1$  zapojen jako vf zesilovač se společnou bází. Vf uzemnění je zajištěno v obou stupních průchodkovými kondenzátory 1 až 2,2 nF. Signál se přivádí na laděný obvod a přes vazební smyčku přechází na emitor  $T_1$ , jenž ho zesílí. Výstup zesilovače je připojen na laděnou pásmovou propust, která zajišťuje potřebnou šířku přenášeného pásma a zamezuje zpětnému vyznačování oscilátoru do antény. Druhý stupeň, kmitající směšovač, je osazen tranzistorem  $T_2$  a zapojen také se společnou bází. Emitor je spojen se stíněním pouzdra tranzistoru. Smyčkou v emitoru je zajištěna volná vazba s pásmovou propustí. V kolektoru  $T_2$  je zapojen obvod oscilátoru, laděný kondenzátorem  $C_4$ . Primární vinutí výstupního transformátoru  $L_3$  je ke směšovači připojeno přes dolní propust  $C_{10}$  a  $L_2$ . Sekundární vinutí transformátoru  $L_4$  na výstupu je potom symetrické s výstupní impedancí 300  $\Omega$ . Nastavení pracovních bodů tranzistorů zajišťují odpory  $R_1$  až  $R_6$  (obr. 3).



Obr. 3. Schéma konvertoru

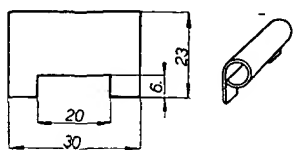
### Mechanické provedení

Krabička konvertoru je z mosazného nebo měděného plechu tloušťky 0,5 mm. Pro lepší Q laděných obvodů je vhodné plech postříbit (minimální vrstva 5 až 10  $\mu\text{m}$ ). Třemi přepážkami ze stejného materiálu rozdělíme krabičku na pět stejných rezonátorů (obr. 4). Udávané rozměry je nutné dodržet (vzhledem k použitým kondenzátorům) s minimální



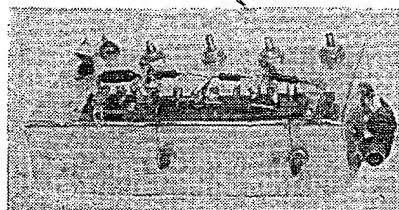
Obr. 4. Mechanické uspořádání konvertoru (a) a přepážky (b)

presností 5 %. Důkladné propájení všech mechanických spojů je základní podmínkou pro správnou činnost konvertoru. Indukčnosti rezonančních obvodů lze poměrně lehce zhotovit z postříbřených trubiček od náplní kuličkových per nebo z měděného drátu o  $\varnothing$  2 až 3 mm. Průchodky na vstupu a výstupu lze použít ze starých krabíkových kondenzátorů TC124 nebo WK72340. Vzhledem k tomu, že průchodkový kondenzátor  $C_{10}$  (8 pF) není na našem trhu, lze jej nahradit skleněnou průchodkou s kondenzátorem proti zemi. Průchodkové kondenzátory  $C_6$  až  $C_9$  jsou typu 2,5TK480. Mechanické provedení plechového jádra vstupní smyčky vinutí je na obr. 5.



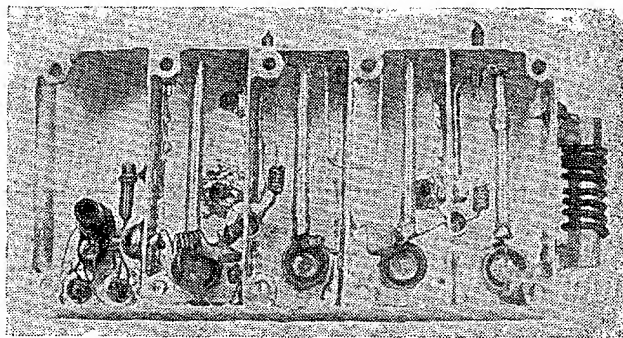
Obr. 5. Jádro symetrizačního členu

Na vrchní stranu krabičky je nutné umístit lištu pro uchycení odporů, zajišťujících ss napájení. Nejjednodušší konstrukce je na obr. 6. Pertinaxová nebo keramická lišta je upevněna šrouby a maticemi M3. Rozmístění součástek uvnitř konvertoru je názorně vidět na obr. 7.



Obr. 6. Vnější pohled na konvertor

Obr. 7. Vnitřní uspořádání součástek



Nakonec jedno důležité upozornění. Všechny přepážky rezonátorů musí mít kontakt s víkem krabičky. Proto na každou přepážku připájíme nebo mechanicky upevníme dva kontakty (v našem případě jsou to připájené matice), které požadované spojení zajišťují. V případě špatného kontaktu vznikají parazitní vazby mezi jednotlivými rezonátory a tím dojde k rozkmitání celého konvertoru.

### Nastavení konvertoru

Správné naladění konvertoru do požadovaného pásma je nejobtížnější práce z celé stavby. Zde záleží na individuálních možnostech každého jednotlivce. Po kontrole všech spojů připojíme ss napětí a nastavíme správné pracovní body tranzistorů ( $T_1: I_C = 0,5$  až 1 mA;  $T_2: I_C = 1$  až 1,5 mA). Pro sladování je nevhodnější použít dvě ploché baterie a po připojení k televiznímu přijímači vyměnit tento zdroj za Zenerovu diodu, kterou lze připojit na napájecí napětí tuneru přes srážecí odpor. Dotykem prstu na kondenzátor  $C_4$  se přesvědčíme, zda oscilátor kmitá. Kmitá-li, projeví se to malou změnou výchylky na miliampérmetru v přívodu napájecího napětí. Čím větší je změna, tím lépe oscilátor kmitá. Potom nastavíme absorpčním vlnoměrem oscilátor na požadovaný kmitočet (podle toho, na jaký kanál chceme signál UKV převádět). Z hlediska citlivosti televizního přijímače je nevhodnější 2. kanál. V pražském kraji se nedoporučuje používat 3. a 7. kanál, které jsou již obsazeny. Aby nedošlo k obrácení spektra TV signálu, musí oscilátor vždy kmitat o kmitočet TV kanálu níže:

$$f_{osc} = f_{vst} - f_{výst},$$

kde  $f_{oso}$  je požadovaný kmitočet oscilátoru,

$f_{vst}$  střední kmitočet přijímaného kanálu a

$f_{výst}$  střední kmitočet kanálu, na který chceme signál přijímaného kanálu přenášet.

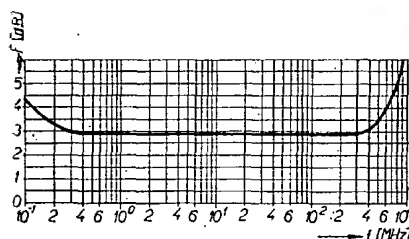
Kmitá-li oscilátor na vyšším kmitočtu i při maximální kapacitě trimru  $C_4$ , což je někdy důsledek malé zpětnovazební kapacity tranzistoru, zvětšíme ladící rozsah přidáním paralelního kondenzátoru 1 až 2 pF ke kondenzátoru  $C_4$ . Po nastavení oscilátoru je nutné naladit vř předzesilovač na střed pásma 24. kanálu (Petřín). Je několik možností jak nastavit tento stupeň. Nejideálnější je, máme-li možnost připojit celý konvertor na polyskop. Není-li však k dispozici, lze stupeň (alespoň přibližně) nastavit tak, že odpojíme oscilátorový obvod (kondenzátor  $C_5$ ) a na vstup připojíme libovolný generátor,

pracující na kmitočtu v okolí 500 MHz. Sondu elektronkového voltmetru BM 386 připojíme na emitor  $T_2$  a nastavíme maximální výchylku měřidla trimru  $C_1$ ,  $C_2$  a  $C_3$ . Je nutné si však uvědomit, že pro jakostní obraz musíme naladit pásmovou propust (laděnou kondenzátory  $C_2$  a  $C_3$ ) na minimální šířku pásma 6,5 MHz při poklesu 3 dB. To vyžaduje nastavování propustné křivky zesilovače při stálém rozladování vstupního generátoru o uvedený kmitočet 6,5 MHz. Toto nastavení je však pouze přibližné, protože připojením sondy elektronkového voltmetru na emitor  $T_2$  a odpojením kondenzátoru  $C_5$  zavádíme do vstupního obvodu určitou chybu, danou kapacitou použité sondy (asi 1 pF).

Po tomto přibližném nastavení připojíme opět kondenzátor  $C_5$ , konvertor uzavřeme víčkem a připojíme k TV přijímači, tj. připojíme anténu na vstup konvertoru a jeho výstup na vstup voliče kanálu v TVP. Uzavřením konvertoru se opět mírně rozladí všechny obvody směrem k vyšším kmitočtům. Konvertor doladíme zvětšením kapacity kondenzátorů  $C_4$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  a  $C_3$ . Při správném nastavení se objeví na obrazovce obraz, který doladíme jádrem výstupního transformátoru. Není-li v možnostech amatéra používat uvedené přístroje, lze konvertor naladit zkusmo, vyžaduje to však trpělivost a určité zkušenosti v tomto oboru. Nejběžnější postup: připojíme anténu jedním koncem přes kapacitu 5 pF na emitor  $T_2$ , druhým koncem na zem. Otáčením trimru  $C_4$  hledáme takové místo, kdy se na obrazovce objeví tmavé šikmé pruhy (slabý obraz). Potom připojíme anténu na vstup a postupným nastavováním kapacitních trimrů  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  nastavíme maximální kvalitu obrazu. Uzavřeme konvertor a doladíme znovu oscilátor a vstup s pásmovou propustí. Tento postup je nutné několikrát opakovat. Máme-li naladěný obraz, nahradíme odpor  $R_6$  trimrem 15 k $\Omega$  a otáčením běžce nastavíme nejvhodnější pracovní bod tranzistoru  $T_2$ , přičemž je nutné současně doladit oscilátor. Po nastavení odpájíme trimr, změníme jeho odpor a nahradíme pevným odporem. Není-li přesto obraz čistý, je nutné experimentovat s emitorovými vazbami tranzistorů a tlumivkou  $L_1$ . Oddalováním nebo přibližováním měníme vazbu jednotlivých stupňů. Tím lze částečně zamezit rozkmitávání konvertoru a zároveň měnit šířku přenášeného pásma. Po skončení těchto prací je nakonec vhodné přidáním kapacity v rozmezí 1 až 20 pF k sekundárnímu vinutí  $L_4$  vyladit výstupní obvod na maximum. Tímto způsobem byly naladěny s úspěchem tři konvertory.

## Výběr tranzistorů

Experimentálně bylo dokázáno, že podstatný vliv na jakostní obraz má výběr tranzistorů vzhledem k šumovému číslu. Při výběru je nejvhodnější změřit  $f_T$  tranzistorů ( $f_T$  je kmitočet, rovný součinu modulu proudového zesílení tranzistoru v zapojení SE a příslušného kmitočtu, při kterém byl modul proudového zesílení měřen [4]). Závislost šumového čísla na kmitočtu u vf tranzistorů je na obr. 8. Z obrázku



Obr. 8. Závislost šumu tranzistoru na kmitočtu

je patrné, že nelze vybírat tranzistory měřením na nižších kmitočtech, než pracovních.

Pro informaci uvádím změřená šumová čísla (při 500 MHz) a  $f_T$  (v pracovním bodě  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 2$  mA,  $f = 400$  MHz) několika tranzistorů.

Typ tranzistoru	Počet měřených ks	Průměrné šumové číslo F [dB]	Průměrný mezní kmitočet $f_T$ [MHz]
GF505	10	14	440
GF507	40	9,5 až 10	560
AF139	10	9,2 až 9,8	560
AF239	10	6 až 7	680
GMO290340	5	7 až 7,2	600
AF279	5	5	780
AF280	5	5,7	600

## Základní údaje

Impedance:  $Z_{vst} = 70 \Omega$ ;  $300 \Omega$ ;  $Z_{výst} = 300 \Omega$ .

Odběr proudu:  $I_C = 6$  mA.

Napájecí napětí:  $U = 9$  V.

## Použité součástky

$T_1 = T_2$  tranzistor GF507  
 $R_1, R_4$  odpor TR112a; 2,2 k $\Omega$   
 $R_2, R_5$  TR112a; 1,8 k $\Omega$   
 $R_3$  TR112a; 8,2 k $\Omega$   
 $R_6$  TR112a; 2,7 k $\Omega$   
 $C_1$  až  $C_4$  trimr skleněný, WK70122, 4 pF  
 $C_5$  kondenzátor keramický, TK722, 6,8 pF  
 $C_6$  až  $C_9$  kondenzátor průchodkový, 2,5TK480, 2,2 nF  
 $C_{10}$  viz text  
 $L_1$  cívka, drát Cu o  $\varnothing$  0,5 mm s izolací PVC, navinout 7 závitů na železné jádro (obr. 5);  
 $L_2$  samonosná cívka o  $\varnothing$  3 mm, 8 z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm CuL;  
 $L_3$  cívka 6 z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm CuL, navinout na bakelitovou kostičku o  $\varnothing$  5 až 6 mm;

$L_4$  cívka  $2 \times 2,5$  z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm CuL, navinout vedle cívky  $L_3$  (na stejnou kostičku).

V příštím čísle AR budou uveřejněny některé další možnosti použití tohoto typu konvertoru (změna vstupní impedance na 70  $\Omega$ , přímé připojení konvertoru s výstupní impedancí 70 a 300  $\Omega$  do mf stupně, dolaďování konvertoru varikapy, ss napájení konvertoru po anténním svodu) a další typ špičkového profesionálního konvertoru s tranzistory s malým šumem (AF279 a AF280).

Zároveň budou uveřejněny subjektivní výsledky měření sedmi druhů polovodičových konvertorů, popisovaných v poslední době v odborné literatuře. Tyto výsledky lze použít výhradně pro vzájemné porovnání jednotlivých typů.

## Literatura

- [1] Český, M.: Příjem druhého TV programu. Práce: Praha 1970.
- [2] Český, M.: Televizní přijímací antény, 5. vyd. SNTL: Praha 1964.
- [3] Funktechnik, č. 15/69.

# JEDNODUCHÝ PRIJÍMAČ

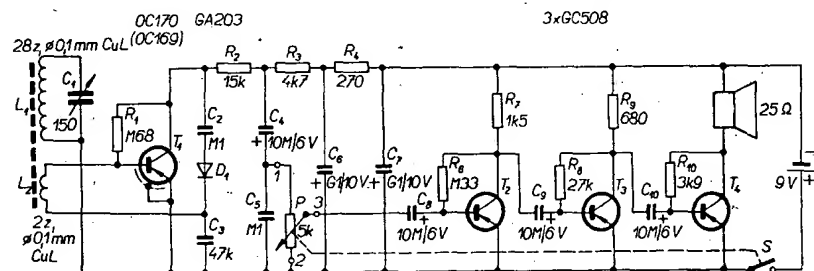
Juraj Alan

Každým rokem si elektrotechnika získava čoraz viac priazeň mládeže. Mladí ľudia vyhľadávajú jednoduché, nenáročné a kvalitné konštrukcie. Chcel by som ukázať širokému okruhu amatérov príklad tranzistorového prijímača, ktorý spĺňa vyššie vymenované požiadavky.

## Popis zapojenia

Prijímač so stredovlnným rozsahom je osadený 4 tranzistormi –  $1 \times OC170$  a  $3 \times GC508$  (obr. 1). Prijímač má vstupný obvod tvorený kondenzátorom  $C_1$  a cievkou  $L_1$ , navinutou na feritovej tyčke. Z ladeného obvodu sa nakmitaný signál odoberá väzbovým vinutím  $L_2$  a privádza sa na bázu tranzistora  $T_1$ .

jímači, začneme stavbu od nf stupňa. Odpory  $R_6, R_8$  a  $R_{10}$  nahradíme trimrami a nastavíme maximálny výstupný výkon pri minimálnom skreslení. Velikosti odporov závisia od použitých tranzistorov  $T_2, T_3, T_4$ . Keď máme postavený nf diel, postavíme vf diel. Maximálny výkon nastavíme posúvaním cievok  $L_1$  a  $L_2$  po feritovej tyčke. Po nastá-



Obr. 1. Schéma jednoduchého prijímača

V kolektorovom obvode  $T_1$  je zapojený odpor  $R_2$  a kondenzátor  $C_2$ . Signál prechádzajúci kondenzátorom  $C_2$  je demodulovaný diódou. Zosilnený signál sa privádza na regulátor hlasitosti  $P$ . Z bežca regulátora hlasitosti sa nf signál privádza cez kondenzátor  $C_3$  na bázu  $T_2$ . Kolektorový prúd tranzistora je nastavený odporom  $R_7$ , predpätie bázy je určené odporom  $R_6$ . Ďalší zosilňovací stupeň je zapojený rovnako ako stupeň  $T_2$ . Posledný tranzistor  $T_4$  má v kolektorovom obvode reproduktor o impedancii 25  $\Omega$ . Ak chceme na výstupe dostať silnejší signál, môžeme tranzistory  $T_2, T_3, T_4$  (predovšetkým tranzistor  $T_4$ ) nahradiť bez zmeny zapojenia tranzistormi GC500 lebo 501.

## Konštrukcia

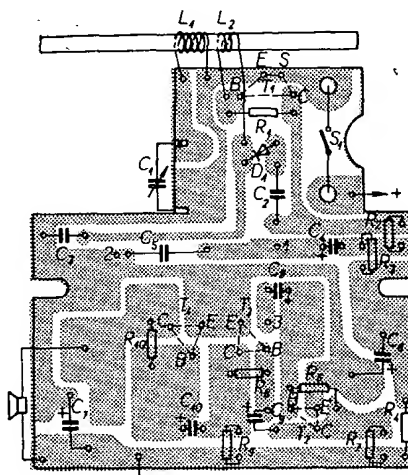
Celý prijímač je postavený na dosičke s plošnými spojmi (obr. 2). Dosičku je možné vložiť do skrinky z prijímača IRIS. Prijímač je napájaný z batérie 9 V. Spôsob upevnenia ladiaceho kondenzátora a feritovej tyčky je rovnaký ako v prijímači IRIS.

## Postup stavby a ladenia

Najdôležitejšie je zhromaždiť pred stavbou všetky súčiastky a starostlivo ich premerať, lebo sa môže stať, že hodnoty na súčiastke sa budú líšiť od ich skutočnej hodnoty. Ako pri každom pri-

vení ich zaistíme voskom. Vstupný obvod presne nastavíme trimrom, ktorý je na ladiacom kondenzátore.

Prijímač neskrýva nijaké úskalia, pre jeho stavbu sa môže rozhodnúť i úplný začiatokník. Pri použití dobrých súčiastok bude fungovať na prvé zapojenie.



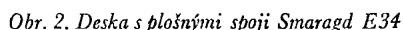
Obr. 2. Dosička plošných spojov Smaragd E33



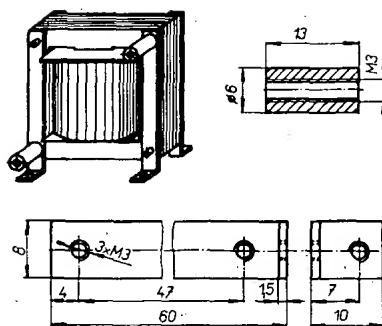


Diody  $D_3$  a  $D_4$  jsou typu KA501 až KA504 nebo jiné s podobnými parametry.  $D_1$  a  $D_2$  jsou diody typu KY724. Ze starších typů lze použít 35NP75, 36NP75, 45NP75, 46NP75. (Pozor na opačné zapojení vývodů diody.) Na místě  $D_2$  nejsou tyto typy vhodné, protože není možno diodu připevnit na konstrukci. Z tyristorů je nejvhodnější typ KT504 nebo 505. Při použití jiného typu je nutno provést změny v mechanickém upevnění. Ostatní součásti volíme s ohledem na maximální spolehlivost a mechanickou odolnost. K zajištění spolehlivého chodu zapalování je nutné všechny součásti před zapojením proměřit. Transformátor je nutno navijet s maximální pečlivostí a vinutí impregnovat.

Transformátor je navinut na jádru

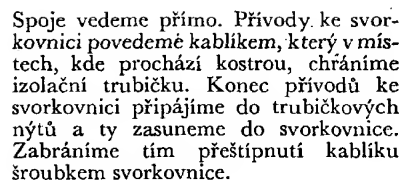


Na desku s plošnými spoji připojíme všechny součásti (kromě odporu  $R_2$ ). Osazenou desku přišroubujeme na transformátor podle obr. 4. Vývody trans-

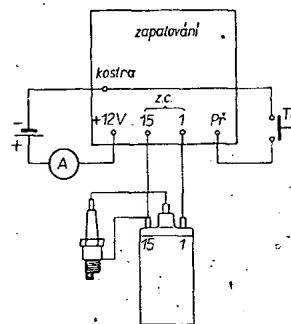


Obr. 3. Sestava transformátoru, potřebné  
úhelníky a sloupky

formátoru připojíme na desku ze strany plošných spojů. Tranzistory  $T_3$  a  $T_4$  přizpůsobujeme na kostru.  $T_3$  musí být odizolován,  $T_4$  a  $D_2$  musí být spojeny vodič s kostrou. Transformátor připevníme na kostru čtyřmi šrouby M3. Dva z těchto šroubů současně upevníme izolací opěrné sloupky 1 a 1' (viz obr. 4).

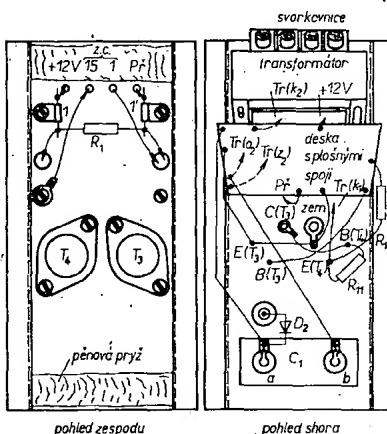


Před pripojením napájecího napětí pečlivě zkontrolujeme zapojení. Na svorky *I* a *15* pripojíme zapalovací cívku, která je zatížena zapalovací svítkou. Mezi kostru a svorku *P7* zapojíme tláčičku. Odpor  $R_2$  zvolíme v rozmezí 2 až 5  $\Omega$ . Mezi vývod  $C_1$  (b) a kostru pripojíme stejnosměrný voltmetr s vnitřním odporem minimálně 5 k $\Omega$ /1 V, přepnutý na rozsah asi 300 V. Kladný pól voltmetru pripojíme na kostru. Napájecí napětí 12 V pripojíme mezi svorku +12 V a kostru. Do přívodu ke svorce +12 V je vhodné zařadit ampérmetr s rozsahem 4 až 6 A (obr. 5). K napájení je nutno použít zdroj s nepatrným vnitřním odporem, nejlépe akumulátor z vozidla.



Obr. 5. Zapojení při zkoušení

Při nastavování je nutno postupovat velmi opatrně, neboť každá nepozornost se platí zničením drahých součástek.



Obr. 4. Sestava přístroje

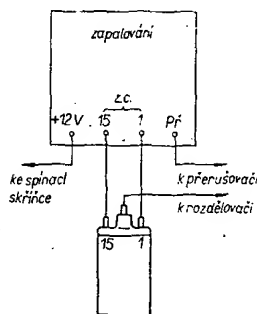
## Montáž do vozidla

Zařízení přišroubovujeme do místa, kde není vystaveno příliš vysoké teplotě a kde do něho nemůže zatékat voda. U vozidla Škoda 1000 MB je vhodné místo na pravém podběhu zadního kola poblíž zapalovací cívky.

K přišroubování jsou vhodné samorezné šrouby o  $\varnothing$  4 mm. Kostra zapalování musí být vodivě spojena s kostrou vozidla. Pod okraje kostry je vhodné vložit dva proužky pěnové pryže, které znemožní zkratování pouzdra tranzistoru  $T_3$  a odporu  $R_1$  na kostru nahodile zapadnutým šroubkem či jiným vodivým předmětem.

K zapojení potřebujeme pouze dva nové vodiče k zapalovací cívce. Původní přívody k cívce přepojíme na příslušné svorky přístroje (obr. 6).

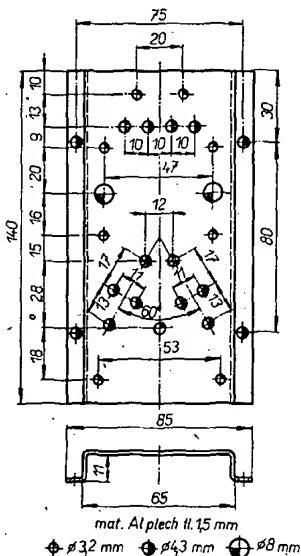
Na přerušovači odpojíme kondenzátor!



Obr. 6. Zapojení ve vozidle

Je vhodné vyměnit kontakty přerušovače za nové a zkontrolovat nastavení předstihu a odtrhu. Při jízdě s kondenzátorovým zapalováním je nutno dávat pozor na přetáčení motoru, kterého se můžeme dopustit zvláště při předjíždění na druhý nebo i třetí převodový stupeň.

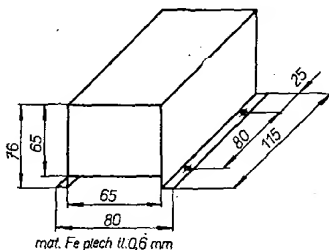
Výkresy mechanických částí jsou na obr. 7 a 8.



Obr. 7. Kostra přístroje

## Naměřené hodnoty

Napájecí napětí	14 V	12 V	8 V	6 V	4 V
Napětí na $C_1$	300 V	300 V	290 V	280 V	265 V
Maximální počet jisker za 1 s	300	280	200	145	100
Odběr z baterie při maximálním počtu jisker	1,9 A	1,9 A	2 A	2,2 A	2,2 A
Odběr v klidu při rozpojeném přerušovači	10 mA	8,5 mA	6 mA	4 mA	3 mA



Obr. 8. Kryt přístroje

## Použité součástky

### Odporů

- $R_1$  100  $\Omega$ /2 W, TR 636
- $R_2$  odporový drát - konstantan o  $\varnothing$  0,6 mm
- $R_3$  100  $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_4$  10 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_5$  4,7 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_6$  6,8 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_7$  2,2 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_8$  330  $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_9$  220  $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.

- $R_{10}$  1 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_{11}$  33  $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_{12}$  2,2 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_{13}$  22 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_{14}$  270  $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.
- $R_{15}$  22 k $\Omega$ /0,25 W, WK 65053 apod.

### Kondenzátory

- $C_1$  - 1  $\mu$ F/400 V, TC 481
- $C_2$  - 0,1  $\mu$ F/160 V, TC 181
- $C_3$  - 10 nF/40 V
- $C_4$  - 0,1  $\mu$ F/160 V, TC 181

### Tranzistory

- $T_1, T_2$  - KP517, KSY81, KFY16, KFY18
- $T_3$  - KU601, KU602, KU611, KU612
- $T_4$  - 2 až 7NU74

### Diody

- $D_1, D_2$  - KY724, KY725
- $D_3, D_4$  - KA501 apod.

### Tyristor

- $Ty$  - KT504, KT505, KT713, KT714

### Ostatní:

- Tr - viz text
- Svorkovnice lámací („lustravorka“)
- Šrouby, podložky apod.

## Literatura

- [1] Novák, O.: Kondenzátorové zapalování pro motorová vozidla s konstantním výstupním napětím. ST 3-4/1969, str. 111.

## Nové funkční prvky RCA

Výrobou funkčního prvku CA3064 zahájila americká firma RCA třetí generaci monolitických integrovaných obvodů pro samočinné doladování kmitočtů (AFC) v televizních přijímačích. Obvod CA3064 je zdokonalený obvod CA3044 a CA3044V1. Vyznačuje se zlepšenou citlivostí (o 20 dB), čímž se rozšířila oblast použití prvku o samočinné ladění v televizních přijímačích s jednoduchým mf dílem. Prvek obsahuje mf zesilovač, obvod pro samočinné řízení zesílení, stabilizátor se Zenerovou diodou, detektor a stejnosměrný regulační zesilovač. Hlavní vlastnosti obvodu: vstupní zesilovač s velkým zesílením (pro jmenovité výstupní napětí je potřeba vstupního napětí 18 mV); rozsah provozních teplot -40 až +85 °C; obvod je v kovovém pouzdru TO-5 s deseti tvarovanými vývody pro automatické osazování na výrobních páscech.

Integrovaný funkční prvek CA3075 obsahuje na monolitické destičce několikastupňový mf zesilovač, omezovač s přídavnou stabilizací Zenerovou diodou, detektor FM a mf předzesilovač. Obvod je vhodný pro mf zesilovače FM do 20 MHz. Třístupňový, emitorovým sledovačem vázaný mf zesilovač vykazuje na kmitočtu 10,7 MHz napěťové zesílení 60 dB. Výstupní stupeň má vlivem napájení tranzistorů z konstantního zdroje proudy výborné omezovací vlast-

nosti. Demodulační stupeň, konstruovaný na principu diferenčního demodulátoru, vyžaduje jen jedinou vnější indukčnost, čímž se zjednoduší zapojení a ladění přístroje. Nf předzesilovač má napěťové zesílení průměrně 12 dB s menší výstupní impedancí k vybuzení následujícího nf výkonového zesilovače. Zvláštními vlastnostmi obvodu je malé omezovací napětí (prům. 250  $\mu$ V na kmitočtu 10,7 MHz), potlačení signálu AM průměrně 55 dB na 10,7 MHz a malé zkreslení (1,5 % na 400 Hz). Obvod je v pouzdru dual-in-line z plastické hmoty se 14 vývody speciálně tvarovanými pro automatizovanou výrobu.

Monolitický integrovaný obvod CA3076 je kombinace širokopásmového zesilovače s omezovačem pro kmitočty do 20 MHz. Skládá se ze čtyřstupňového mf zesilovače s omezovačem a s přídavným stabilizátorem napětí. Čtyři stupně, vázané emitorovými sledovači, mají na kmitočtu 10,7 MHz napěťové zesílení 80 dB (na zátěži 2 k $\Omega$ ). Výstupní stupeň vlivem napájení tranzistorů ze zdroje konstantního napětí omezuje od napětí průměrně 50  $\mu$ V na 10,7 MHz. Stabilizátor se Zenerovou diodou dodává pro mf zesilovač napájecí napětí nezávislé na kolísání sítě. Obvod je v kovovém pouzdru TO-5 s osmi vývody.

Podle podkladů RCA

SE

# ŠKOLA amatérského vysílání

## Přepínač

Značení ve schématech: *Př.*

Slouží k přepínání součástek, napětí, obvodů apod. Přepínače budeme používat k přepínání různých provozních funkcí (např. kmitočtových rozsahů, druhů provozu apod.).

## Relé

Značení ve schématech: cívka: velkým písmenem, nebo *Re* kontakt: malým písmenem a pořadovým číslem kontaktu.

Relé je součástka umožňující dálkové spínání, vypínání a přepínání součástek, napětí, obvodů apod.

Relé se skládá z elektromagnetu, který ovládá soustavu kontaktů. Cívka relé má vyznačen vnitřní odpor, počet závitů a průměr vodiče cívky.

U kontaktů nás bude zajímat:

- počet kontaktů relé,
- jejich funkce (spínací kontakt, rozpinací kontakt, přepínací kontakt),
- maximálně přípustné spínané napětí a proud.

Amatérští vysílací používají relé k au-

Běžné tavné pojistky jsou zhotoveny ze stříbrného kalibrovaného drátku, který by nikdy neměl být nahrazován hřebíkem. Pojistka je totiž levná součástka, šetřící zvláště začátečníkovi mnoho peněz.

U pojistky nás zajímá velikost dovoleného proudu. Při použití pojistek ve zdrojích napětí nad 500 V je třeba zjistit, je-li zvolený pojistkový držák konstruován pro použité napětí.

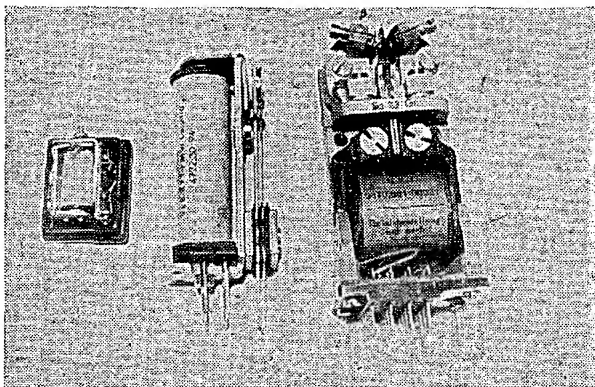
## Vodiče

V amatérských zařízeních používáme výhradně měděné vodiče. Ve vysokofrekvenčních obvodech použijeme holé (pokud možno postříbené) vodiče, napájecí napětí povedeme izolovanými vodiči (s textilní nebo syntetickou izolací) a vysoké napětí (nad 500 V) budeme chránit ještě izolační špagetou.

Průměr vodiče volíme takto:

tranzistorová zařízení:	0,3 až 1 mm,
elektronková zařízení (kromě žhavení):	0,5 až 1,5 mm,
žhavení přijímače:	1 až 2 mm,
žhavení vysíláče:	1,5 až 3 mm.

Miniaturní, telefonní a polarizované relé



tomatizaci (např. k ovládání vysíláče hlasem, automatickému přepínání antény), k dálkovému ovládání (např. dálková volba antén) a jištění (např. jištění vysokonapětových zdrojů).

## Pojistka

Značení ve schématech: *Po.*

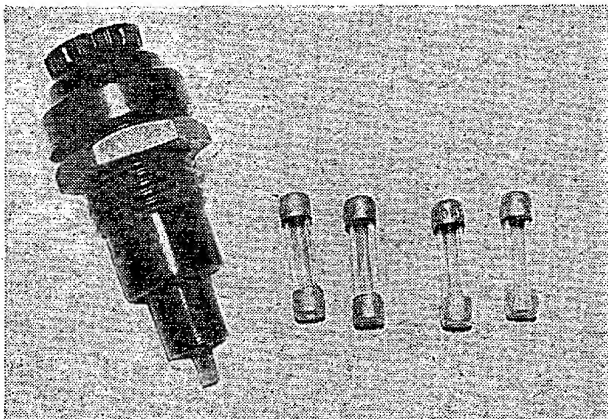
Pojistka je součástka, která tvoří umělé zeslabené místo elektrického obvodu, které se při zvětšení proudu nad dovolenou mez přeruší.

Vodiče, jimiž bude protékat větší proud, budou mít větší průměr.

## Uzemnění

Jako uzemnění slouží kovové šasi přístroje s výjimkou přístrojů přímo spojených se sítí (tj. pracujících bez síťového transformátoru).

Při uzemnění dbáme zásady, že všechny součástky jednoho obvodu musí být uzemněny do jednoho místa šasi.



Pojistky a pojistkové pouzdro

## Jak stavět radioamatérská zařízení

Každý amatér vysílač dobře zná stav, kdy přestane být spokojen se svým zařízením a rozhodne se, že postaví zařízení nové. Tyto stavy jsou ještě častější u začínajících amatérů, používajících různé náhradní a improvizované prostředky.

Rozhodneme-li se, že postavíme nějaké zařízení, nejdříve sbíráme informace o tom, jaké zařízení si postavíme. Studujeme časopisy, ptáme se známých, počítáme, kolik nás zařízení bude stát.

Jen menší část návodů je vypracována tak, že je v nich předepsáno rozložení součástek, rozkresleny a popsány mechanické práce a uvedeno nezbytné vybavení nástroji a náradím.

Proto si v této lekci ukážeme, jak postupovat při stavbě zařízení a jaké vybavení k tomu budeme potřebovat. V úvahách budeme vycházet z nejméně příznivého případu, kdy známe pouze elektrické zapojení přístroje.

Prvým problémem bude, jak nalézt vhodné rozložení součástek. Známe schéma, zkušenější amatér toto schéma posoudil, nakoupili jsme všechny součástky. Nejdříve si blokově nakreslíme, jak jednotlivé stupně na sebe navazují a ze skutečné velikosti součástek si najdeme minimální prostor, který bude každý stupeň vyžadovat. Pak si již můžeme určit minimální plochu i výšku, kterou budeme pro přístroj potřebovat. Při rozložení stupňů dbáme, aby vstup a výstup zesilovacího řetězce pracujícího na stejném kmitočtu nebyl umístěn blízko sebe (nebezpečí rozkmitání) a aby v blízkosti síťového transformátoru nebyly uloženy nízkofrekvenční transformátorky a cívky se železovými a feritovými jádry (nebezpečí brumu). Dále se budeme snažit rozmístit stupně a součástky tak, aby ovládací prvky (spínače, osy ladicích kondenzátorů, potenciometry), byly uspořádané rozloženy na čelní stěně (panelu).

Velmi vděčnou metodou, jak nalézt rozložení součástek, je „posunovací metoda“, používaná s úspěchem i při rozmísťování nábytku. Půdorys větších součástek a stupňů zakreslíme na papír a vystříháme. Na větším archu milimetrového papíru pak posunujeme půdorysy součástek tak dlouho, až nás bude uspořádání plně uspokojovat.

Potom si na milimetrový papír zaznamenáme místa upevnění součástek, zakreslíme si průměry upevňovacích otvorů a stanovíme minimální rozměry přístroje. Pro jistotu si k těmto minimálním rozměrům přidáme několik cm navíc jako rezervu.

Konečné rozměry šasi přizpůsobíme rozměrům skříňky, kterou máme k dispozici nebo která je snadno dostupná. Zhotovení vzhledné plechové skříňky není v amatérských podmínkách snadné.

Potřebné prostředky:  
milimetrový papír  
kružítka  
kreslicí potřeby

## Z jakého materiálu vyrobíme šasi?

Šasi slouží nejen k upevnění součástek, ale i k uzemnění obvodů a stínění součástek. Proto ho zhotovíme z materiálu mechanicky pevného s dobrou vo-

divostí. Tyto požadavky splňuje mosaz, hliník a ocelový plech, který však po všech mechanických úpravách budeme stříbit.

Tloušťku plechu zvolíme podle velikosti šasi a váhy součástek. Pro běžný přístroj rozměrů do 300 x 250 mm zhotovíme šasi z plechu tloušťky:

mosaz, hliník: 1 až 1,5 mm

ocel: 0,6 až 1 mm

Šasi o větších rozměrech či nesoucí těžké součástky zesílíme úhelníky a příčkami, popř. je zhotovíme ze silnějšího plechu.

#### Jak přeneseme míry z plánu na plech?

Nejdříve pomocí pravítka (nejlépe kovového) a úhelníku přeneseme základní míry na plech a narýsujeme pomocí rysovací jehly rozvinutý tvar šasi. Přebývajícím plechem ustříháme. Na takto upravený plech přeneseme středy děr a hrany otvorů. Středy děr vyznačíme důlčíkem.

#### Potřebné prostředky:

pravítko (nejlépe kovové)  
úhelník (nebo alespoň příložník)  
rysovací jehla  
důlčik  
kladívko

#### Jak budeme stříhat plech?

Plech do 1,5 mm tloušťky stříháme ručními nůžkami. Stříhání půjde lépe, upevníme-li ruční nůžky jednou rukou do svěráku. Plechy nad 1,5 mm, kovové trubky, tyče a profily řežeme pilkou na kov. List pilky musí být orientován tak, aby zuby směřovaly od rukojeti. Pilka řeže při pohybu od sebe. Čelisti svěráku chráníme při řezání vložkami z měkkého plechu (hliník, měď, mosaz – tloušťka 2 až 3 mm). Hranu řezu začistíme plochým pilníkem.

#### Potřebné součástky:

ruční nůžky na plech  
svěrák  
pilka na plech  
plochý pilník

#### Jak zhotovíme otvory?

Kruhové otvory do  $\varnothing$  10 mm vyvrtáme ruční vrtáčkou. Vrtaný předmět podložíme prčkou z tvrdého dřeva a upevníme truhlářskou svěrkou na stůl. Větší díry předvrtáme vrtákem  $\varnothing$  3 až 4 mm. Pomaleji vrtáme tvrdé materiály (ocel, mosaz), rychleji měkké a organické materiály. Roztřeštěné ostří okrajů děr odstraníme vrtákem většího průměru. Kruhové otvory nad 10 mm vyřízneme výkružníkem nebo lupenkovou pilkou. Velké a nekruhové otvory řežeme lupenkovou pilkou. Zuby lupenkové pilky směřují k rukojeti. Při řezání hliníku použijeme mýdlovou vodu, která zabrání ucpání zubů a zadření pilky.

#### Potřebné prostředky:

vrtáčka  
sada vrtáků  
výkružník  
lupenková pilka  
truhlářská svěrka  
prkénko z tvrdého dřeva

#### Jak budeme ohýbat plech?

Kratší plechy bez těžkých ohneme ve svěráku. K ohybům delším, než je délka svěráku, si opatříme dva kusy ostrých úhlových želez, mezi něž vložíme

ohýbaný plech. Konce stáhneme šrouby či svěrkami.

Při ohybu použijeme dřevěné prkénko a kladivo. Plech nikdy nevyklepáváme přímo kovovým kladivem – kladivo zanechává neodstranitelné stopy.

#### Potřebné prostředky:

svěrák  
kladivo  
dřevěné prkénko

#### Jak budeme řezat závit?

Před řezáním vyvrtáme díru o průměru  $\varnothing = 0,8 \times \varnothing$  závitů (pro M3:  $\varnothing$  2,4, pro M4:  $\varnothing$  3,2 atd.). Závit řežeme sadou závitníků, počínaje závitníkem označeným jednou čárkou. Řezání závitů usnadní několik kapek petroleje či oleje. Do slabých plechů díry nevrátíme, ale vyrazíme je úzkým průbojníkem.

#### Potřebné prostředky:

vrtadlo  
závitníky

#### Jak povrchově upravíme hotové šasi?

Hotové šasi vyčistíme, případné škrabance vyhladíme jemným smrkem a zašleštíme (např. plavenou křídou, silichromem apod.). Šasi z ocelového plechu postříbříme. Je doporučováno stříbření starým ustalovačem (šasi se ponoří do ustalovače, vylučování stříbra urychlíme kyselinou octovou). Silnější vrstvu nanese elektrolyticky.

#### Jak povrchově upravíme hotový přední panel a skříňku?

Nejobvyklejší povrchovou úpravou je lakování. Na začistěný (popř. zatmelený) povrch nastříkáme lak. Stříkáme buď fixátkou (menší plochy), flitoxovým rozprašovačem, nebo použijeme lak v aerosolovém provedení. V amatérské praxi jsou nejpoužívanější rychleschnoucí nitrolaky.

V poslední době amatéři začínají používat samolepicí tapety. Práce s nimi je snadná a výsledky velmi vzhledné.

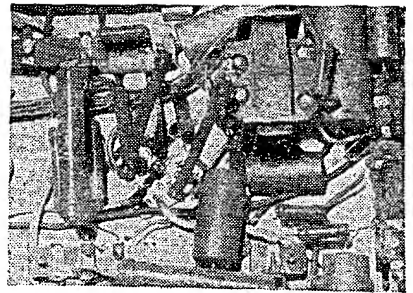
#### Jak budeme spojovat radiotechnické součástky?

Jediným přípustným způsobem spojování v radiotechnických zařízeních je pájení. Pájení je jednou z nejdůležitějších prací vůbec: na důkladnosti spojů záleží dokonalost elektrického propojení a tím spolehlivost přístroje. K pájení používáme cínovou pájku, čisticí prostředky a páječku.

Cínová pájka se prodává v trubičkovém provedení (uvnitř trubičky je kalafuna, odpalující ze spoje mechanické nečistoty). Z čisticích prostředků je nejpoužívanější roztok kalafuny v lihu. Pro běžné práce vystačí elektrická páječka o příkonu 30 až 100 W. Často je používána pistolová páječka, jejíž pájecí částí je smyčka z měděného drátu, ohřívána proudem z transformátorku. Tato páječka je vhodná při laborování a opravách.

Při montáži součástek jsou nejobvyklejší tyto postupy:

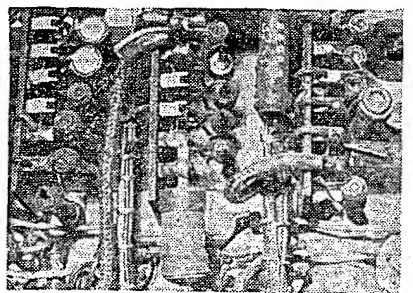
– přímé propojování součástek navzájem („vrabčí hnízdo“). Vývody součástek jsou propojovány za pomoci spirálových trubiček, které si zhotovíme ze slabého měděného drátu, navinutého na tyče o průměru 2 až 4 mm. (Průměr volíme podle počtu součástek spojených v jedné trubičce.) Tento způsob montáže se používá u nejnepřehlednějších přístrojů.



Montáž typu „vrabčí hnízdo“

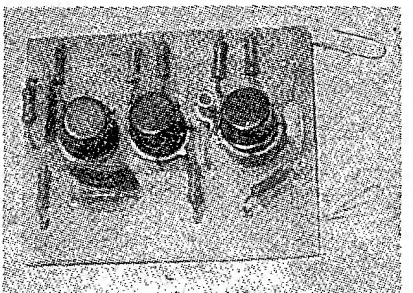
Rozměrnější a těžší součástky však musíme upevňovat přichytkou na šasi;

– uložení součástek na izolační destičku s pájecími body. Součástky jsou připevněny na opěrné body, na něž připájíme svazek vodičů, privádějících napájecí napětí a spojující součástky na destičce s elektronkami;



Montáž součástek na desky s pájecími body

– plošné spoje. Z hlediska spolehlivosti a vzhlednosti jsou nevhodnější technologií předurčenou k použití zvláště v polovodičové technice. Návrh a výroba plošného spoje jsou náročné a vyžadují zkušenosti. Technologie plošných spojů je důkladně popsána v Radiovém konstruktéru č. 6/1969.



Montáž součástek na destičce s plošnými spoji

Vývod pájené součástky je nutno očistit, pocínovat a nanést na něj čisticí prostředek. Pájený spoj musí být zbaven nečistot, oxidů a musí se dobře prohrát. Dobře provedený spoj poznáme podle barvy (lesklý hladký povrch) a tvaru (cín vytvoří na spoji pravidelnou kapku). „Studený“ (tj. nedostatečně prohrátý spoj) během doby zoxidyje a spoj je elektricky nespolehlivý: je pak příčinou řady závad, které se velmi obtížně hledají.



# Malý STABILNÍ VYSÍLAČ

Dr. Ivan Šolc, OK1JSI

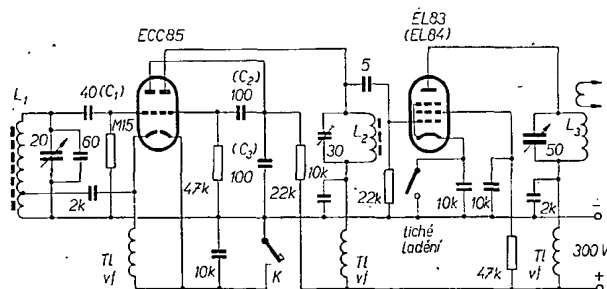
Mladí koncesionáři OL používají často důmyslná zařízení s velmi stabilním oscilátorem, spolehlivým oddělovacím stupněm a s koncovým zesilovačem s velkou účinností. Rafinované diferenciální klíčování souvisí s promyšlenou koncepcí zdroje. Výsledek je někdy vynikající, jindy průměrný, někdy celé zařízení zklame. Proto je dobré začínat s co nejjednodušším zařízením. Povolovací podmínky žádají vedle předepsaného maximálního příkonu dostatečnou kmitočtovou stabilitu oscilátoru a nejméně jeden klíčovaný oddělovací stupeň. Popisované zařízení tyto podmínky splňuje a může zaručit velmi jakostní a stabilní provoz na všech pásmech od 1,8 do 30 MHz. Celé zařízení může sloužit i jako budič výkonového koncového zesilovače.

Oscilátor je v běžném třibodovém zapojení s dvojitou triodou ECC85, jejíž druhá polovina pracuje jako klíčovaný oddělovací stupeň, vázaný kapacitním děličem s anodou oscilátoru. Třibodové zapojení dosahuje značné kmitočtové stability i nezávislosti kmitočtu na napětí vhodnou úpravou součástí obvodu a správnou polohou odbočky na cívce. Mřížkový kondenzátor  $C_1$  volíme v rozsahu 5 pF až 100 pF. Při kritickém nastavení odbočky lze tímto kondenzátorem upravit v menších mezích též kmitočtovou nezávislost oscilátoru na napětí. Má-li  $C_1$  malou kapacitu (5 pF), kmitočet se se zmenšujícím se napětím snižuje, má-li velkou kapacitu (100 pF), kmitočet se se zvětšujícím se napětím zvyšuje. Celkově se ovšem při použití malé kapacity kmitočet oscilátoru poněkud zvýší, při větší kapacitě se sníží, protože vazební kondenzátor je vlastně v sérii s vnitřní kapacitou elektronky. Kondenzátor  $C_1$  volíme asi 40 pF a kmitočtovou nezávislost oscilátoru na napětí upravíme změnou polohy odbočky na cívce. Je-li odbočka velmi blízko uzemněného konce, kmitočet se při zmenšování napětí zmenšuje, je-li značně vysoko (nejvyšší teoretická poloha je v polovině cívky), kmitočet se zvyšuje. Kritická poloha odbočky je přibližně v 1/5 celkového počtu závitů; při přesném nastavování je možné použít cívku s několika odbočkami a optimum nalézt pokusně.

Kapacitu ladícího kondenzátoru volíme jen tak velkou, aby se právě obsáhl rozsah požadovaného pásma; obvykle vyhoví kapacita 10 až 25 pF. K tomuto otočnému kondenzátoru je připojen pevný kvalitní kondenzátor o kapacitě 20 až 100 pF. Větší kapacita pevného kondenzátoru zúží rozsah laděného pásma a současně podstatně zvyšuje stabilitu oscilátoru. Kondenzátory kapacitního děliče  $C_2$  a  $C_3$  mají rovněž výrazný vliv na stabilitu i na výkon. Obvykle použijeme dva stejné kondenzátory, přičemž při menších kapacitách (30 pF) bude mít budič větší výkon; stabilita však poněkud utrpí. Větší kapacity (200 pF) zmenší výkon, stabilita se však podstatně zvýší. Pro pásmo 1,8 MHz a 3,5 MHz vyhovuje 75 až 100 pF, pro vyšší pásma lze kapacitu zmenšit.

Laděný obvod oscilátoru pracuje na polovičním kmitočtu, obvod v anodě druhé části dvojité triody je vyladěný na požadovaný kmitočet, pevně na střed pásma. Zpětný vliv tohoto obvodu v anodě na obvod oscilátoru je při správném dimenzování součástí daleko menší, než v obvyklých elektronově vázaných oscilátorech. Při srovnání s kompenzovaným, elektronově vázaným oscilátorem podle bylo popsáné uspořádání stabilnější a zpětné působení anodového obvodu bylo ještě menší. Obě cívky byly navinuty v lankem v ruce, dříve, na trubici o  $\varnothing$  10 mm v hliníkových krytech (výprodejní typ v ČRA za 1 Kčs). Cívka  $L_3$  v anodovém obvodu zesilovací elektronky byla navinuta na trubce o  $\varnothing$  40 mm drátem o  $\varnothing$  0,8 mm CuL, je nestíněná. Cívka oscilátoru měla pro pásmo 1,8 MHz asi 220 závitů, pro pásmo 3,5 MHz asi polovinu atd., s odbočkou v 1/5 celko-

Obr. 1. Zapojení malého vysílače



## Tranzistorové vysílače pro KV

Zdeněk Pavlů, OK2BLA

V poslední době jsou k dostání vysokofrekvenční výkonové tranzistory. Protože mnohý amatér stojí před problémem, jak sestavit tranzistorový vysílač na KV, pokusím se vysvětlit pomocí jednoduchého výpočtu návrh vysílače včetně vazebních obvodů. Při návrhu zesilovačů se zaměřím na zesilovač třídy B a C, protože ve třídě A je účinnost stupně malá. Celý návrh je co nejvíce zjednodušen, protože přesný výpočet je velmi obtížný a pro většinu amatérů prakticky neproveditelný.

Pro návrh zesilovače potřebujeme znát především tyto hodnoty:

- $f$  – pracovní kmitočet
- $U_{CE}$  – maxim. napětí kolektor-emitor
- $U_{CB}$  – maxim. napětí kolektor – báze
- $r_{bb'}$  – vnitřní odpor báze
- $C_{be}$  – výstupní kapacita
- $I_{CM}$  – max. proud kolektoru
- $f_T$  – mezní kmitočet tranzistoru
- $R_z$  – zatěžovací odpor (anténa) pokud je to koncový stupeň. Jinak je zatěžovací odpor odpor  $r_{bb'}$  dalšího stupně.
- $\omega$  –  $2\pi f$  – kruhový pracovní kmitočet

Použití zesilovače se společnouází SB nebo emitorem SE, závisí na  $f_T$  tranzistoru. Je-li  $f_T$  menší než  $f$  (kmitočet, na kterém chceme pracovat), použijeme zapojení SB. Je-li  $f_T$  větší než  $f$ , použijeme zapojení SE. V některých případech použijeme tranzistor v mezelektrodo-

vého počtu závitů. Šroubovacím jádrem lze indukčnost ve značném rozsahu upravit. Tlumivky jsou všechny stejné, postačí cívky s několika vrstvami závitů na průměru 10 mm, nebo jakékoli obvyklé tlumivky o indukčnosti 2 až 5 mH.

Vysílač byl sestaven na překližkové kostře. Výsledek do značné míry překonal očekávání. Stabilita kmitočtu je velmi dobrá, klíčovací rázy jsou minimální. Změna kmitočtu během průměrného spojení na pásmu 3,5 MHz dosahovala nejvýše  $5 \cdot 10^{-6}$  při napájení nestabilizovaným zdrojem napětí, tón byl bez výjimky vždy T9 bez jakékoli stopy kuňkání nebo vrčení. Stejných výsledků dosáhneme i na ostatních pásmech. Jako zesilovací elektronku jsem použil EL83 nebo EL84 (ta, ačkoli je určena pro nf, dobře vyhoví a svým příkonem je vhodná i pro koncesionáře OL pro pásmo 1,8 MHz). Celé zařízení lze vestavět do skříňky malých rozměrů, včetně zdroje, který není nutné stabilizovat, protože změny anodového napětí od 150 V do 350 V se na kmitočtu téměř neprojeví a rovněž vliv obvyklých změn žhavicího napětí je zanedbatelný. Oscilátor kmital již od 10 V, běžný provoz byl zkoušen při 280 V. Protože klíčujeme katody, dbajte na izolační kryt klíče, aby vám náhodný dotek nezpůsobil nepříjemný ořez v kritické chvíli spojení.

vém zapojení. Toto zapojení popíší na konci článku.

U tranzistorového zesilovače nás nesmí překvapit, že se vzrůstajícím kmitočtem bude výstupní výkon klesat, až při určitém kmitočtu nebude výstupní výkon větší než výkon priváděný. V tomto případě přestává tranzistor zesilovat.

Uvedené výpočty se na nízkých kmitočtech budou méně lišit od skutečnosti než na kmitočtech vysokých. Tato skutečnost je dána velkou změnou parametrů tranzistorů s rostoucím kmitočtem.

U křemíkových tranzistorů budou výstupní výkon přibližně o řád vyšší než u germaniových; je to dáno větší

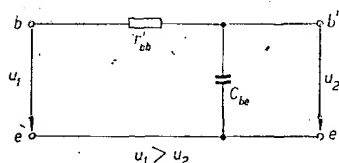
Tab. 1.

Typ	$r_{bb'}$ [ $\Omega$ ]	$U_{CEM}$ [V]	$U_{CBM}$ [V]	$C_{be}$ C [pF]	$f_T$ [MHz]	$I_{CM}$ [A]	$P_C$ [W]
KU601	5	50	60		20	2	10
KU602	5	80	120		20	2	10
KU605	2	80	200		12	10	50
KU607	2	80	210		19	10	70
KF504							
KF505							
KF506	35	katalog		15	50–90	0,5	2,6
KF507							
KF508							
KSY21	20–30	10	40	6	300	0,5	1,2
KSY62	20–30	15	25	5	200	0,2	1
KSY63	20–30	15	40		300	0,2	1
KSY34	20–30	40	60		250	0,6	2,6
KSY71	20–30	15	40	2,3–4	500–700	0,6	1,2
KSY81	20–30	12	12	6	400	0,2	1,2
KFY16							
KFY18	20	45	75	19–30	50–100	0,6	2,6

povolenou teplotou přechodu a tím i lepší účinností tranzistoru.

Pro různé typy tranzistorů platí hodnoty podle tab. 1.

Vstupní obvod tranzistoru je tvořen odporem báze  $r_{bb'}$  a kapacitou  $C_{be}$ . Tyto prvky tvoří dělič, jehož dělicí poměr je závislý na kmitočtu (obr. 1). Na vnitřní bázi se proto dostává pouze část přivedeného napětí a toto napětí



Obr. 1. Náhradní schéma vstupního obvodu tranzistoru

klesá se vzrůstajícím kmitočtem. To způsobuje pokles vř výkonu. Tento pokles můžeme do jisté míry vyrovnat zvýšením budicího výkonu, ale nakonec narazíme na maximální přípustné napětí mezi bázi a emitorem. Součin odporu  $r_{bb'}$  a kapacity  $C_{be}$  udává velikost časové konstanty  $\tau$

$$\tau = r_{bb'} C_{be}$$

Tuto hodnotu budeme potřebovat pro návrh tranzistorového stupně. Čím je tato hodnota menší, tím větší bude mít tranzistor účinnost na vyšších kmitočtech.

Přibližné hodnoty časové konstanty pro různé typy tranzistorů jsou v tab. 2.

Tab. 2.

Typ	$\tau$
OC170	$6,6 \cdot 10^{-5}$
KU601-7	$2,5 \cdot 10^{-5}$
KF504-8	$2,5 \cdot 10^{-5}$
KSY21	$2 \cdot 10^{-4}$
KSY62	$2,5 \cdot 10^{-4}$
KSY71	$1,2 \cdot 10^{-3}$
KSY81	$1,5 \cdot 10^{-4}$
KFY18, KFY16	$1,6 \cdot 10^{-4}$

Protože na vyšších kmitočtech výkon klesá v oblasti velkých proudů  $I_C$  a malých napětí  $U_{CE}$  nebo  $U_{CB}$ , získáme z tranzistoru ještě menší výkon, než vypočítáme.

Poměrné snížení jmenovitého výkonu (kmitočtovou účinností  $\eta_t$ ) pro různé

typy tranzistorů a různé kmitočty udává tab. 3.

Při návrhu vysokofrekvenčního stupně vysílače postupujeme tímto způsobem:

Určíme potřebné napájecí napětí:

$U_0 = \frac{1}{2} U_{CE}$  nebo  $U_{CB}$  (podle zapojení SE, SB).

Zanedbáváme saturační napětí  $U_{sat} \ll U_0$ . Vypočítanou velikost  $U_0$  snížíme na nejbližší hodnotu, která nám z praktického hlediska vyhovuje.

Určíme velikost  $I_{CM}$ ; budeme ho volit menší nebo rovný velikosti udávané výrobcem.

Skutečná velikost  $I_C$  je:  $I_C = I_{CM} \eta_t$  ( $\eta_t$  je kmitočtová účinnost). Velikost výstupního odporu bude:

$$R_{vyst} = \frac{2U_0}{I_C}$$

Výstupní střídavý výkon je:

$$P_{st} = \frac{I_C^2 R_{vyst}}{8}$$

Určíme max. velikost protékajícího stejnosměrného proudu:

$$I_0 = \frac{I_{CM}}{\pi}$$

Vypočítáme velikost stejnosměrného příkonu:

$$P_{ss} = I_0 U_0$$

Velikost výkonu rozptylovaného na kolektoru:

$$P'_C = P_{ss} - P_{st}$$

Tento výkon musí být menší než je maximální přípustná ztráta na kolektoru.

Účinnost stupně bude:

$$\eta = \frac{P_{st}}{P_{ss}} \cdot 100 \text{ [%]}.$$

Při amplitudově modulovaném signálu s kolektorovou modulací musíme volit  $U_0$  poloviční oproti provozu CW a SSB.

Při použití dvoučinného koncového stupně platí:

$$R_{2 \text{ vyst.}} = 2R_{\text{vyst.}}$$

$$P_{2 \text{ st.}} = 2P_{st}$$

$$R_{2 \text{ vst.}} = 2r_{bb'}$$

Výkonové zesílení je přibližně:

$$A_v = \frac{R_{vyst}}{r_{bb'}} \quad (\text{platí v zapojení s SB}).$$

Potřebný budicí výkon je:  $P_b = \frac{P_{st}}{A_v \eta_t}$

Pokud bychom chtěli přesněji vypočítat výkonové zesílení  $A_v$ , pak použijeme vztahu:

$$A_v = \frac{|y_{21}|^2 G_z}{(g_{22} + G_z)^2 G_{vst}}$$

$$|y_{21}| = \frac{|h_{21}|}{|h_{11}|}$$

$g_{22}$  výstupní vodivost tranzistoru,  $G_z$  zatěžovací vodivost, kterou tvoří rezonanční obvod a platí:

$$G_z = \frac{1}{R_{vyst}}$$

Hodnota  $G_{vst}$  je vstupní vodivost tranzistoru.

Tento vzorec platí v zapojení SB i SE za předpokladu, že není zavedena neutralizace. Platí pro střed propustného pásma. Pokud použijeme neutralizaci nebo zapojení mezelektrodové, změní se poměry v zesilovači, takže bude platit:

$$G_{vst} = g_{11}$$

Vzorec bude nadále platit za předpokladu, že  $G_z$  je mnohem větší než  $g_{22}$ . Vzorec pro  $A_v$  lze potom napsat takto:

$$A_v = \frac{|y_{21}|^2 G_z}{(g_{22} + G_z)^2 g_{11}}$$

$g_{11}$  je vstupní vodivost tranzistoru a je dána v neutralizovaném stupni převrácenou hodnotou odporu  $r_{bb'}$ .

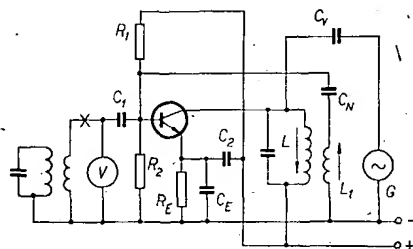
Velikost vodivosti  $g_{22}$  se přibližně rovná:

$$g_{22} = \frac{1}{R_{22}} = \frac{I_0}{U_0}$$

Pomocí parametru  $|h_{21}|$  se  $A_v$  přibližně rovná:

$$A_v = \frac{|h_{21}|^2 G_z}{r_{bb'} r_{bb'} N g_{11}}; N = (g_{22} + G_z)^2$$

U výkonových stupňů mnohdy neutralizaci nepotřebujeme, protože zatěžovací impedance jsou malé. Při neutralizaci kompenzujeme kapacitu  $C_{be}$ . Při dokonalé neutralizaci neovlivňuje výstupní obvod obvod vstupní. Používám paralelní neutralizaci (obr. 2). Způsob



Obr. 2. Paralelní neutralizace tranzistorového vf zesilovače

jeho nastavení je několik, popíši jeden z nejjednodušších:

- 1) Odpojíme vstupní rezonanční obvod v bodě označeném křížkem.
- 2) Na kolektorovou cívku navineme 1/2 až 1/3 počtu závitů vinutí  $L_1$ . Vinutí je označeno  $L_2$ . Musí být vinuto v opačném směru nebo je při zapojování nutné zaměnit vývody.
- 3) Ke kolektoru zapojíme přes vazební kondenzátor  $C_v$  generátor, pracující na požadovaném kmitočtu.

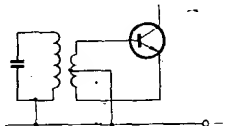
Tab. 3.

Typ	1,8 MHz	3,5 MHz	7 MHz	14 MHz	21 MHz	28 MHz	145 MHz
KF504-8	0,92	0,78	0,45	0,1	—	—	—
KSY21	1	1	1	1	0,98	0,96	0,9
KSY62	1	1	1	1	0,98	0,96	0,9
KSY71	1	1	1	1	1	1	0,98
KSY81	1	1	1	1	1	1	0,97
KFY16	1	1	1	1	1	1	1
KFY18	1	1	1	0,98	0,96	0,92	0,8
KU602	0,97	0,86	0,7	0,4	0,2	—	—
KU605	0,95	0,82	0,58	0,25	—	—	—
KU607	0,96	0,85	0,65	0,3	—	—	—
KSY34	1	1	1	1	1	1	0,9
OC170	1	1	1	0,97	0,6	0,45	0,24

4) Do báze zapojíme vf voltmetr nebo detekční sondu, připojenou k mikro-ampérmetru. V AR bylo několik takových pomůcek popsáno.

5)  $C_N$  měníme tak dlouho, až indikátor ukáže nejmenší výchylku. Tento postup platí i pro jiné druhy neutralizace. V zapojení SB neutralizace nepoužíváme.

Mnohdy je výhodnější použít tranzistor v zapojení mezelektrodovém. Vyrovná se plně neutralizovanému zesilovači, ale má větší zesílení  $A_v$  (obr. 3).



Obr. 3. Mezelektrodové zapojení

Takto vyvážený zesilovač můžeme používat až do stovek MHz. Polohu odbočky určíme zkusmo, protože přesný výpočet je pro amatéra prakticky neproveditelný. Odbočku nastavíme na střed a odzkoušíme. Potom ji posouváme od středu na jednu i druhou stranu; sami poznáme, na které straně je lepší výsledek. Můžeme také postupovat a měřit jako při nastavování neutralizace.

#### Návrh vazebních obvodů

Tento návrh je poněkud obtížnější, ale je nutný, protože jistě chceme využít maximální účinnosti přenosu energie a dostat do antény co největší střídavý výkon.

Pro snadnější orientaci ve vzorcích budeme dosazovat v nF, kΩ, MHz, mS. Jednotka mS je jednotkou vodivosti. Vodivost vypočítáme ze vztahu:

$$G = \frac{1}{R} \quad [\text{mS}, \text{k}\Omega].$$

Nejprve zvolíme celkovou kapacitu obvodu:

$$C_0 = C_L + C_p,$$

$C_0$  je celková kapacita obvodu,  $C_L$  kapacita v laděném obvodu,  $C_p$  parazitní kapacita, závislá na konstrukci. Její velikost se pohybuje mezi 10 až 50 pF.

Dále vypočítáme indukčnost cívky:

$$L_0 = \frac{25,4}{f_0^2 C_0} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}, \text{nF}],$$

$L_0$  je indukčnost cívky.

$f_0$  pracovní kmitočet,

$C_0$  obvodová kapacita.

Můžeme postupovat i obráceně, tj. volíme indukčnost a k ní vypočítáme potřebnou kapacitu.

Určíme vodivost nezátíženého obvodu:

$$G_0 = \frac{\omega_0 C_0}{Q_0} \quad [\text{mS}; \text{nF}],$$

$G_0$  je vodivost nezátíženého obvodu,  $\omega_0$  kruhový pracovní kmitočet,

$Q_0$  jakost nezátížené cívky (pohybuje se u běžných cívek od 50 až 150). Pokud nemůžeme velikost  $Q_0$  změřit, budeme počítat s hodnotou 100.

Celková vodivost, která zatlumuje obvod, se skládá z:

$$G_1 = G_0 + p_1^2 g_{11} + p_2^2 G_z$$

$$G_z = \frac{1}{R_{vyst}}$$

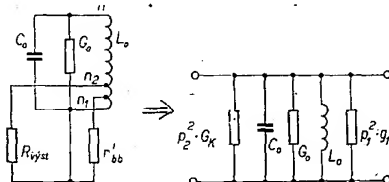
$$g_{11} = \frac{1}{r_{bb'}},$$

$p_1, p_2$  jsou hodnoty převodů ze vstupní a výstupní strany,

$g_{11}$  vstupní vodivost následujícího stupně nebo antény,

$R_{vyst}$  zatěžovací odpor (vypočítáme při návrhu zesilovače).

Nakreslíme náhradní schéma obvodu (obr. 4).



Obr. 4. Náhradní schéma vazebního obvodu (označení vstupní vodivosti  $m^2$  být  $G_z$ , nikoliv  $G_K$ )

Aby přenos energie měl maximální účinnost, musí platit, že přetransformovaná vstupní vodivost  $p_2^2 G_z$  se musí rovnat přetransformované výstupní vodivosti  $p_1^2 g_{11}$ , to znamená, že  $R_{vyst}$  musí zatěžovat obvod stejně, jako vstupní odpor následujícího stupně.

Na celkové tlumící vodivosti se podílí přetransformovaná vstupní a výstupní vodivost podílem, který nazveme  $m$ .

Pak platí:

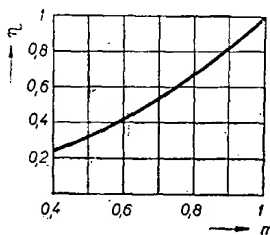
$$m = \frac{p_1^2 g_{11} + p_2^2 G_z}{G_1}$$

Čím menší bude hodnota  $m$ , tím bude jakostnější obvod i zesilovač, ale zesílení bude malé pro malou účinnost vazebního obvodu.

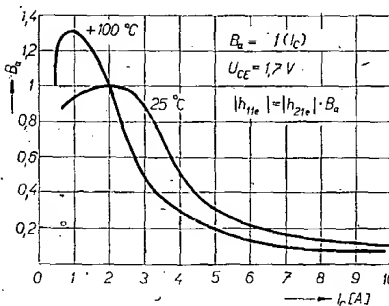
Účinnost vazebního obvodu bude:

$$\eta_0 = \frac{m}{2 - m}; \quad m = \frac{2\eta_0}{1 + \eta_0}.$$

Tato účinnost platí pro střed propustného pásma. Buď ji vypočítáme nebo určíme z grafu č. 1. Hodnotu  $m$  budeme volit v rozmezí 0,75 až 0,95.



Graf 1. Určení účinnosti z velikosti parametru  $m$



Graf 2. Závislost relativní velikosti proudového zesilovacího činitele tranzistorů KU605, KU606 na  $I_c$  při teplotě okolí 25 °C a 100 °C

Vypočítáme hodnoty převodů nebo je určíme z grafu č. 2.

$$p_1^2 g_{11} = p_2^2 G_z = \frac{G_0}{2} \frac{m}{1 - m} = x = \frac{0,5 G_0 m}{1 - m}.$$

Vypočítáme  $G_1$  (tlumící vodivost) a určíme šířku pásma:

$$G_1 = 2x + G_0$$

$$Q_z = \frac{\omega_0 C_0}{G_1}$$

$$B = \frac{f_0}{Q_z},$$

$Q_z$  je jakost zatíženého obvodu (pohybuje se v rozmezí 5 až 15).  $B$  je šířka pásma (pro pokles 3 dB), tj. pro 75 % výstupního výkonu.

Vypočítáme hodnoty převodů:

$$p_1 = \sqrt{\frac{x}{g_{11}}}, \quad p_2 = \sqrt{\frac{x}{G_z}}.$$

Počty závitů na odbočkách jsou:

$$n_1 = n p_1$$

$$n_2 = n p_2.$$

V praxi používáme často vazební cívku místo přímé vazby na odbočku. Počet závitů vazební cívky určíme ze vztahu

$$n_1 = \frac{n p_1}{k},$$

kde  $k$  je činitel vazby. Činitel vazby se pohybuje u feritových hrníčků v rozmezí 0,85 až 0,95, u hrníčků z práškového železa 0,7 až 0,85, u otevřených jader z feritu nebo práškového železa 0,4 až 0,7, u válcových cívek s práškovým nebo feritovým jádrem 0,3 až 0,5.

Vyjde-li šířka pásma malá, zatlumíme obvod odporem nebo zvětšíme poměr  $\frac{L}{C}$  laděného obvodu.

Vyjde-li šířka pásma velká, použijeme kvalitnější cívku nebo zmenšíme poměr  $\frac{L}{C}$  laděného obvodu.

Při velké šířce pásma můžeme také zmenšit hodnotu  $m$  (a naopak).

Při výpočtu tranzistorového zesilovače uvažujeme vstupní impedanci

$$g_{11} = \frac{1}{r_{bb'}}.$$

Jako výstupní impedanci uvažujeme (pro třídu B a C)

$$R_{vyst} = \frac{U_{CE}^2}{2P_{st}} \quad [\Omega; \text{V}, \text{W}],$$

$$G_z = \frac{1}{R_{vyst}} \quad [\text{mS}, \text{k}\Omega].$$

Protože účinnost vazebního obvodu není 100 %, snižuje se vypočítaný střídavý výkon:

$$P'_{st} = P_{st} \eta_v, \text{ kde}$$

$P_{st}$  je skutečný střídavý výkon,  $\eta_v$  účinnost vazebního obvodu.

Pro výstupní obvody můžeme použít také zapojení vazebních obvodů, popsaných v AR 6/69, str. 233. Jsou vhodné pro vazbu s anténou, pro větší výkony a pokud se kapacita kolektoru příliš nemění s napětím  $U_{CE}$ .

### Praktický výpočet KV vysílače

Máme navrhnout koncový a budicí stupeň pro pásmo 80 m. Na koncovém stupni použijeme tranzistor KU607. Hodnoty potřebné k výpočtu:

$$f_0 = 3,5 \text{ MHz}, \\ \omega_0 = 22,8 \text{ s}^{-1}.$$

Nejprve vypočítáme koncový stupeň. Tranzistory typu KU pracují na vf kmitočtech nejlépe při  $U_{CE} = 40 \text{ V}$ . Při tomto napětí můžeme také stupeň amplitudově modulovat v kolektoru.

#### Parametry KU607

$U_{CE}$  210 V,  
 $r_{bb'}$  2  $\Omega$ ,  
 $C_{bc}$  pro 40 V je kapacita 200 pF,  
 $I_{CM}$  10 A,  
 $f_T$  19 MHz,  
 $R_z$  70  $\Omega$  (anténa),  
 $P_C$  70 W s ideálním chlazením.

Použijeme mezelektroodové zapojení nebo zapojení SE s neutralizací.

Je-li mezi bází a emitorem pouze vinutí cívky, můžeme uvažovat, že platí  $U_{CE} \approx U_{CB}$ .

Kmitočtová účinnost na 3,5 MHz je pro KU607  $\eta_t = 0,85$ .

Napájecí napětí zvolíme  $U_0 = 40 \text{ V}$ . Kolektorový proud volíme menší než 10 A, protože by vyšla velká kolektorová ztráta.

Volíme  $I_{CM} = 7 \text{ A}$ .

Vypočítáme velikost  $I_C$

$$I_C = I_{CM} \eta_t = 7,0,85 \approx 6 \text{ A}.$$

Odpor  $R_{výst}$  bude:

$$R_{výst} = \frac{2U_0}{I_C} = \frac{2,40}{6} \approx 13,3 \Omega.$$

Výstupní střídavý výkon bude:

$$P_{st} = \frac{I_C^2 R_{výst}}{8} = \frac{36,13,3}{8} \approx 60 \text{ W}.$$

Velikost stejnosměrného protékajícího proudu:

$$I_{ss} = \frac{I_{CM}}{\pi} = \frac{7}{3,14} \approx 2,2 \text{ A}.$$

Vypočítáme velikost stejnosměrného příkonu:

$$P_{ss} = I_{ss} U_0 = 2,2,40 = 88 \text{ W}.$$

Velikost výkonu rozptylovaného na kolektoru:

$$P_C = P_{ss} - P_{st} = 88 - 60 = 28 \text{ W}$$

Pro KU607 je povolen  $P_C = 70 \text{ W}$ , platí ovšem pro ideální chlazení. Můžeme zvětšit výkon tím, že zvětšíme hodnotu  $I_{CM}$ , ale musíme zabezpečit dokonale chlazení.

Účinnost stupně je:

$$\eta = \frac{P_{st}}{P_{ss}} 100 = \left( \frac{60}{88} \right) \cdot 100 = 68 \%$$

Vypočítáme výkonové zesílení: hodnota  $h_{21e} = |8|$  platí pro velké proudy.

$$G_z = \frac{1}{R_{výst}} = \frac{1}{13,2} = 0,076 \text{ S},$$

$$g_{22} = \frac{I_{ss}}{U_0} = \frac{2,2}{40} = 0,055 \text{ S},$$

$$g_{11} = \frac{1}{r_{bb'}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ S},$$

$$A_v = \frac{|h_{21e}|^2}{r_{bb'}^2 (g_{22} + G_z)^2} \cdot \frac{G_z}{g_{11}} = 140.$$

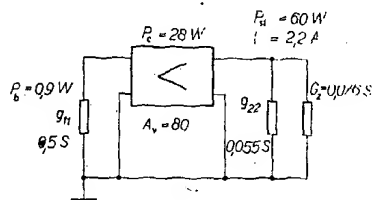
Toto výkonové zesílení by měl stupeň při ideální neutralizaci a ideálním

nastavení všech parametrů zesilovače. Protože ideálního stavu nedosáhneme, musíme počítat se zesílením menším, a to o 30 až 50 %, tj. asi 80.

Potřebný budicí výkon bude:

$$P_b = \frac{P_{st}}{A_v \eta_t} = \frac{60}{80,0,85} \approx 0,9 \text{ W}.$$

Schéma zesilovače je na obr. 5.



Obr. 5. Schéma koncového zesilovače

Pro výpočet vstupního obvodu potřebujeme znát  $R_{výst}$  budicího stupně. Protože známe potřebný budicí výkon, můžeme odpor  $R_{výst}$  vypočítat. Vazební obvod ale nepracuje se stoprocentní účinností a proto musí být budicí výkon větší. Volíme-li hodnotu  $m = 0,9$ , pak účinnost bude

$$\eta_v = \frac{m}{2-m} = 0,82 \text{ ( lze určit i z grafu ).}$$

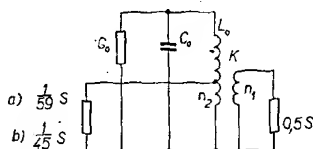
Pak potřebný  $P_{b'}$  bude:

$$P_{b'} = \frac{P_b}{\eta_v} = \frac{0,9}{0,82} = 1,1 \text{ W}.$$

Tento výkon musí dodat budicí tranzistor, abychom při správném vyladění dostali střídavý výkon 60 W. Zvolíme budicí tranzistor typu KSY21. Napájecí napětí volíme 12 V (mohlo by být i větší, ale je výhodnější napájet zařízení z jednoho zdroje než volit zdrojů více). Potom zatěžovací odpor bude:

$$R_{výst-b} = \frac{U_0^2}{2P_{st}} = \frac{144}{2,1,1} = 59 \Omega. \quad (a)$$

Ekvivalentní schéma vazebního obvodu je na obr. 6.



Obr. 6. Schéma vazebního obvodu

Zvolíme celkovou kapacitu obvodu:

$$C_0 = C_L + C_p = 400 + 20 = 420 \text{ pF}.$$

Kapacitu kondenzátoru v laděném obvodu jsem volil 400 pF.

U tranzistorových obvodů volíme kapacity větší než u obvodů s elektronkami.

Indukčnost  $L_0$  bude:

$$L_0 = \frac{25,4}{f_0^2 C_0} = \frac{25,4}{12,25,0,42} = 4,7 \mu\text{H}.$$

Cívkou navineme válcově na kostičku s feritovým jádrem, činitel jakosti  $Q_0$  bude přibližně 80.

Vypočítáme hodnotu vodivosti  $G_0$ :

$$G_0 = \frac{\omega_0 C_0}{Q_0} = \frac{22,8,0,42}{80} = 0,114 \text{ mS}.$$

Vypočítáme hodnotu parametru  $x$ :

$$x = \frac{G_0 m}{2(1-m)} = \frac{0,114,0,9}{2(1-0,9)} = 0,515.$$

Hodnota tlumicí vodivosti bude:

$$G_i = 2x + G_0 = 2,0,515 + 0,114 = 1,14 \text{ mS}.$$

Činitel jakosti zatíženého obvodu

$$Q_z = \frac{\omega_0 G_0}{G_i} = \frac{22,8,0,114}{1,14} = 2,28.$$

Hodnota  $Q_z$  nám vyšla velmi malá, šířka pásma by byla velká. Tento obvod by snadno propouštěl i harmonické kmitočty. Musíme zvýšit  $Q_z$  obvodu. Zmenšíme kapacitu  $C_0$  a hodnotu parametru  $m$ ; zvolíme  $C_L = 300 \text{ pF}$  a  $m = 0,85$ .

Zopakujeme celý výpočet:

$$P_{b'} = \frac{0,9}{0,57} = 1,6 \text{ W};$$

$$\eta_v = \frac{m}{1-m} = \frac{0,85}{1-0,85} = 0,57,$$

$$R_{výst-b} = \frac{144}{2,1,6} = 45 \Omega. \quad (b),$$

$$C_0 = 300 + 20 = 320 \text{ pF},$$

$$L_0 = \frac{25,4}{12,25,0,32} = 6,5 \mu\text{H},$$

$$G_0 = \frac{\omega_0 C_0}{Q_0} = \frac{22,8,0,32}{80} = 0,091 \text{ mS},$$

$$x = \frac{0,091,0,85}{2,(1-0,85)} = 0,26,$$

$$G_i = 2,0,26 + 0,091 = 0,61 \text{ mS},$$

$$Q_z = \frac{22,8,0,32}{0,61} = 14.$$

Šířka pásma bude:

$$B = \frac{f_0}{Q_z} = \frac{3,6}{14} = 0,26 \text{ MHz}.$$

Tato šířka pásma nám vyhovuje.

Vypočítáme převodové poměry  $p_1$  a  $p_2$ :

$$p_1 = \sqrt{\frac{x}{g_{11}}} = \sqrt{\frac{0,26}{500}} = 0,302,$$

$$p_2 = \sqrt{\frac{x}{g_k}} = \sqrt{\frac{0,26}{22}} = 0,108,$$

$$n_2 = n p_2 = n,0,108 \text{ záv.}$$

Koncový stupeň není buzen z odbočky, ale zvláštním vazebním vinutím. Počet závitů vazební cívky je

$$n_1 = \frac{\eta p_1}{k} = \frac{n,0,302}{0,4} = n,0,06 \text{ záv.}$$

Výpočtem jsme tedy zjistili, že odbočka pro kolektor bude na 1/10 závitů a vazební vinutí pro koncový tranzistor bude mít 6 % závitů cívky  $L_0$ .

Výstupní obvod pro KU607 vyřešíme podle AR 6/69. Můžeme jej také řešit způsobem, který jsem popsal. Oba způsoby jsou rovnocenné, zvolíme ten, který je konstrukčně výhodnější.

Výpočet budicího stupně

Při výpočtu vycházíme z potřebného výstupního výkonu  $P_{b'} = 1,6 \text{ W}$ . Zvolili jsme tranzistor KSY21 a napájecí napětí 12 V. Kmitočtová účinnost je  $\eta_t \approx 1$ . Jestliže:

$$R_{výst} = \frac{2U_0}{I_C}, \text{ pak platí } I_C = \frac{2U_0}{R_{výst}},$$

$$I_C = \frac{2,12}{45} = 0,53 \text{ A},$$

$$I_{CM} = 0,53 \text{ A.}$$

Tranzistor by byl proudově přetížen, protože výrobce udává  $I_{CM} = 0,5 \text{ A}$ . Proto nepatrně snížíme výkon.

$$P = \frac{I_{C2}^2 R_{vyst}}{8} = \frac{0,25,45}{8} = 1,4 \text{ W.}$$

Výstupní výkon koncového stupně tím může klesnout, ale nemusí, protože přesná hodnota  $A_v$  může být větší, než jsme uvažovali. Stejný proud, protékající tranzistorem:

$$I_{ss} = \frac{I_{CM}}{\pi} = \frac{0,5}{3,14} = 0,16 \text{ A.}$$

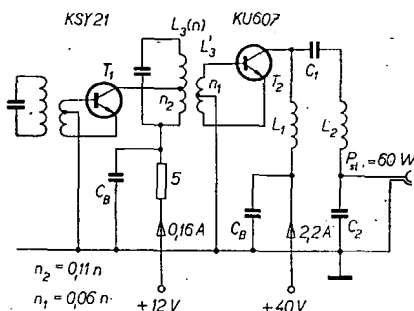
Příkon stupně:

$$P_{ss} = I_{ss} U_0 = 0,16,12 = 1,92 \text{ W.}$$

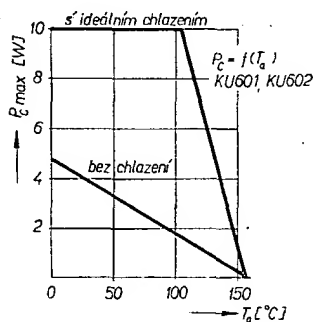
Výkon rozptýlený na kolektoru tranzistoru:

$$P_C = P_{ss} - P_{st} = 1,92 - 1,4 = 0,52 \text{ W.}$$

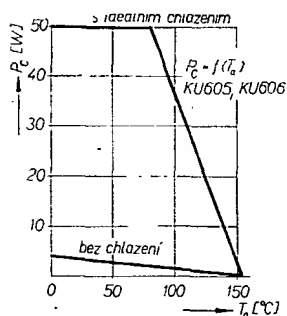
Velikost výkonového zesílení pro zapojení SB je:



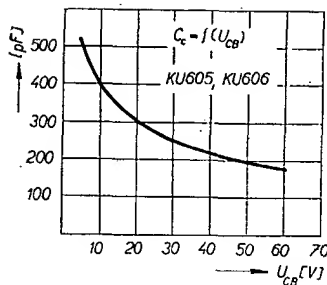
Obr. 7. Celkové schéma zesilovače



Obr. 8. Závislost celkového mezního ztrátového výkonu tranzistorů KU601, KU602 na teplotě okolí



Obr. 9. Závislost celkového mezního ztrátového výkonu tranzistorů KU605, KU606 na teplotě okolí

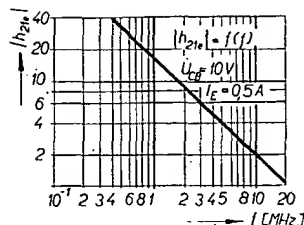


Obr. 10. Kapacita kolektoru tranzistorů KU605, KU606, v závislosti na  $U_{CB}$

$$A_v = \frac{R_{vyst}}{r_{bb'}} = \frac{45}{20} = 2,25.$$

Kdybychom použili zapojení SE, bylo by výkonové zesílení zhruba  $500 \times$  větší, než při SB, ale těžko bychom udrželi zesilovač stabilní. Budeme volit kompromisní mezielektrodové zapojení, odbočku zvolíme velmi blízko báze. Tím zvětšíme  $A_v$  a udržíme zesilovač stabilní. Přesné umístění odbočky je nutno vyzkoušet. Celkové schéma zesilovače je na obr. 7. Některé potřebné charakteristiky tranzistorů KU jsou na obr. 8 až 11.

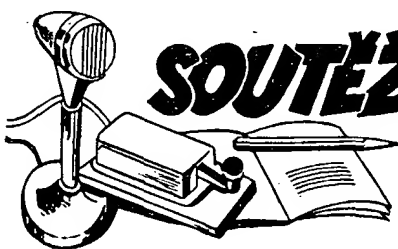
Na závěr bych chtěl poděkovat Vladimírovi, OK2BLV, za cenné informace o některých vlastnostech tranzistorů.



Obr. 11. Závislost proudového zesilovacího činitele tranzistorů KU605, KU606 na provozním kmitočtu

## Literatura

- [1] Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL - Praha 1967.
- [2] Hošek, Z.; Pejskar, J.: Vysokofrekvenční tranzistorové zesilovače. SNTL - Praha 1967.
- [3] Kvantitativní údaje o účinném chlazení tranzistorů. ST 1/63, str. 30.
- [4] Geryk, C.: Návrh tranzistorových výkonových zesilovačů pro VKV. AR 6/69, str. 233.
- [5] Aktivní stavební prvky č. 1. Tesla Rožnov - prosinec 1967.
- [6] Vojta, L.; Tichý, J.: 30 W vf zesilovač s negativní zpětnou vazbou. ST 9/66, str. 325.



## OK DX CONTEST 1970

Jeden operátor, všechna pásma

CR6AI	185	167	33	8 811
DJ7HZ	256	378	47	17 766
DM3PEL	300	430	31	13 330
F8SF	42	66	13	858
G3NSY	252	467	23	10 741
HA4YF	280	418	26	10 868
HB9DD	19	35	7	245
JA1SR	42	42	23	966
LA2Q	190	310	18	5 580
LZ1DZ	622	884	41	36 244
OE3AX	75	141	16	2 256
OH7SX	84	134	12	1 608
OK2RZ	616	599	78	46 722
OK2QX	421	410	56	22 960
OK1NR	276	268	53	14 204
OK2ABU	423	416	34	14 144
OK1AGI	304	302	41	12 382
OD5BA	265	315	30	9 450
OZ4FF	211	362	32	11 584
PA0TA	11	30	2	60
PY8EL	103	159	16	2 544
SM5BNX	222	353	15	5 295
SP8HR	199	247	23	5 681
UW3HV	574	773	52	40 196
UA2DM	295	457	31	14 167
UW9AI	350	511	27	13 797
UB5MZ	304	528	19	10 032
UC2AT	124	324	8	2 592
UD6BW	232	323	24	7 752
UH8BO	84	107	18	1 926
UL7LE	99	128	10	1 280
UO5GS	225	351	25	8 775
UP2PAO	607	896	60	53 760
UQ2PA	155	309	11	3 399
VE2IL	5	6	3	18
V66AF	146	191	19	3 629
W6DQX	37	50	19	950
YO6AWR	127	166	18	2 988

Jeden operátor, pásmo 1,8 MHz:

DJ3VC	48	110	3	330
OK1ATP	57	46	4	184
OK1FAB	37	33	3	99
OK1JAX	43	32	3	96
OK1DVK	30	20	3	60
OK3ZMT	15	12	3	36

Jeden operátor, pásmo 3,5 MHz:

DL9DU	109	189	4	756
DM4VNJ	129	258	4	1 032
HA8CH	120	262	3	786
OK2BHX	334	312	7	2 184
OK2BKV	348	318	6	1 908
OK1AVI	287	273	5	1 365
OK1ARH	230	217	6	1 302
OK1ASE	178	171	6	1 026
SP6TQ	364	493	8	3 944
UW3IN	45	62	4	248
UT5MD	212	346	6	2 076
UC2WG	180	258	4	1 032
UO5BS	53	71	3	213
UP2OE	262	430	6	2 580
UQ2GW	245	368	6	2 208
UR2RX	43	61	4	244
YO6XK	18	34	2	68

Jeden operátor, pásmo 7 MHz:

DJ5QK	43	89	4	356
DM2BNL	106	156	4	624
HA3GO	204	229	9	2 061
I1ZGA	33	43	4	172
JH1DMR	10	10	7	70
LZ1SS	236	350	11	3 850
OK2BOB	347	342	20	6 840
OK3CEG	389	337	15	5 055
OK1DC	340	322	12	3 864
OK1AMI	318	318	12	3 816
OK1ATT	243	243	13	3 159
SP9AAB	93	163	14	652
UA3LM	272	372	11	4 092
UA2DC	24	44	3	132
UV9CO	117	169	9	1 521
UB5IF	209	308	15	4 620
UC2OR	84	101	3	303
UL7JE	67	99	9	891
UM8FM	51	63	8	504
UO5GR	53	101	5	505
UQ2GBC	35	33	4	132
YO2ASX/0	211	301	7	2 107
YU1SF	147	200	7	1 400
4Z4FH	46	86	4	344

Jeden operátor, pásmo 14 MHz:

DL8IH	28	34	7	238
DM3XUP/p	63	73	8	584
HA8QC	110	148	8	1 184



IIFGP	99	125	12	1 500
LASOM	53	81	6	486
LZ1AG	217	332	11	3 652
OE9ZQJ	80	121	6	726
OH5RZ	138	202	6	1 212
OK1FV	287	262	23	6 026
OK1EG	257	257	20	5 140
OK1BY	179	174	21	3 654
OK1IAG/3	217	203	18	3 564
OK3ALE	184	181	16	2 896
OZ4HW	75	113	8	904
PA0JR	76	124	13	1 612
PJ2RB	33	41	11	451
PY7AEW	34	47	10	470
SM6JY	17	38	2	76
SP8CP	117	146	11	1 606
UA6LAC	280	407	14	5 698
UA9QAA	135	183	8	1 464
UB5VY	249	373	18	6 714
UC2CY	196	280	11	3 080
UD6CN	128	169	11	1 859
UF6DD	177	271	7	1 897
UG6EA	16	24	5	120
UH8DK	48	56	9	504
UJ8AH	47	63	11	693
UL7XI	168	205	12	2 460
UM8MAL	30	32	8	256
UP2AW	117	180	6	1 080
UQ2NW	72	72	6	432
UR2GT	20	40	4	160
W4JUK	5	5	5	25
YO9APK	106	148	9	1 332
ZE1CU	239	299	30	8 970

#### Jeden operátor, pásmo 21 MHz:

DM2AYK/9AAK	76	77	13	1 001
JA1XGI	109	118	22	2 596
OH1LU	134	224	9	2 016
OK1FAK	130	118	21	2 478
OK2PBI	111	104	20	2 080
OK1GT	119	115	18	2 070
OK3CFA	112	112	17	1 904
OK2BKI	117	110	17	1 870
OZ7XG	29	31	10	310
PA0ABM	90	106	19	2 014
SP6AQA	45	47	10	470
UA4QX	171	249	15	3 735
UA9CN	40	66	5	330
UB5TQ	154	236	20	4 720
UC2WP	227	302	21	6 342
UJ8AB	60	82	13	1 066
UR2OV	17	29	7	203
YO3JW	80	104	12	1 248
YU1NTO	57	59	13	767
4Z4NBS	22	36	3	108

#### Jeden operátor, pásmo 28 MHz:

DM2DEO	20	19	6	114
JA3HZT	16	18	7	126
LZ1BM	122	124	16	1 984
OK3AS	63	60	14	640
OK1MGW	44	44	13	572
OK2PAF	56	48	10	480
OK3EE	43	39	11	429
OK1SV	25	24	14	336
OZ5KD	8	8	2	16
PA0UV	18	18	5	90
SM4CJY	18	17	7	119
SP3AOT	17	16	8	128
UW4NP	110	129	14	1 806
UW9WB	80	113	12	1 356
RB5VAS	38	38	11	418
UC2DO	14	14	4	56
RJ8JBR	142	158	20	3 160
UM8MAA	67	86	8	688
UO5GQ	28	28	12	336
UP2PAD	74	74	15	1 110
YO2IS	32	32	12	384
YU4VFC	89	88	18	1 584

#### Více operátorů, všechna pásma:

DJ2ZS	148	230	30	6 900
DM5DL	203	329	15	4 935
HA8KUX	343	438	34	14 892
LZ2KDO	298	510	22	11 220
OK3KAS	459	438	41	17 958
OK3KAG	400	397	39	15 483
OK2KYD	331	329	33	10 857
OK1KYS/p	258	257	36	9 252
OK1KOK/p	250	239	36	8 604
SP2KDS	247	442	17	7 514
UK4LAA	523	780	50	39 000
UK2FAS	48	69	4	276
UK9CAM	286	357	24	8 568
UK5IAZ	583	865	48	41 520
UK2AAG	441	641	20	12 820
UK6DAU	67	113	9	1 017
UK6QAA	203	285	15	4 275
UK7GAB	123	149	16	2 384
UK2BBB	356	586	35	20 510
UK2GAA	360	512	31	15 872
UK2RAN	325	477	18	8 586
YO6KBM	49	77	4	308
YU3CDE	502	709	44	31 196

(značka stanice, počet QSO, počet bodů za QSO, počet násobičů, celkový výsledek), z každé země sú uvedené iba víťazné stanice, z OK prvých päť stanic.)

OK1IQ

Z DX žebříčku vystoupil jeho dlouhodobý účastník, posluchač OK2-3868. Získal oprávnění k provozu vlastní vysílací stanice pod značkou OK2PBX. Poslal nám k této příležitosti dopis, z kterého stojí za to mnohé očitovat. Je důkazem, kam až lze dojít systematickou a cílevědomou prací; domníváme se, že výsledky, kterých OK2-3868 dosáhl za dobu své posluchačské činnosti, jsou opravdu unikátní. Z jeho dopisu jsme vybrali:

„Byl jsem posluchačem od roku 1957. Ve 13 letech jsem začínal na OK2KGP. I když jsem se nezaměřil na honbu za diplomy, chtěl jsem mít co nejvíce potvrzených zemí a vždy jsem si postupně stanovil vyšší počet. Nejprve 100, 200 a nakonec 300 zemí, což se mi zdálo skoro nemožné. Ale nakonec i to se ukázalo jako reálná možnost. A tak jsem si stanovil další cíl, dosáhnout všech potvrzených zemí DXCC. Nedělal jsem si žádné iluze, protože od „dolarových“ expedic jsem velmi těžko dostával QSL. Dnes ale mohu s radostí oznámit, že se mi to podařilo. V současné době mám tedy potvrzeny všechny země DXCC.“

Po dosažení všech zemí jsem si dal další cíl, získat ještě 300 zemí na SSB. Byla to perná práce. Stav 286 (329) není úplný, ale ty země určitě ještě přijdou.

Za tu dobu jsem získal celou řadu přátel, kteří mi nejen poradili, ale také pomohli, až již s urgencí QSL, dopisem apod. Cením si přátelství s W4ECI, W0BN, KH6GLU, W4TAJ, ZL2AFZ, KV4AA, YV5ANE atd. Je jich celá řada.

Kdykoli jsem posílal QSL pro vzácnou stanici, vždy jsem připsal pár slov, proč mu vlastně QSL posílám, jakou cenu pro mne má, a několik slov o sobě. Myslím, že každý opravdový amatér je potěšen pěkně vyplněným QSL s poznámkami o poslechu atd.

Velmi si cením QSL od 1M4A, 1S9WNV, FO8M, VR1P, ZS2MI, HK0TU, T19CF, 1H4C, YB1BC, ZA2RPS a LI2B z papirusového vortu RA od Thora Heyerdahla. Nelituji času, který jsem tomu věnoval. Myslím, že i takto se dají získat cenné zkušenosti a budou to pěkné vzpomínky na posluchačskou činnost.

Závěrem přeji všem hodně zdraví a spokojenosti a aspoň takové mínění o všech amatérech, jak si tonapsal W9VZP, který tvrdí, že OK-A JA boys jsou nejlepší na světě.“

Co k tomu dodat? Dopis byl psán pro OK1CX, ten si jej bohužel již nemohl přečíst. Nedalo mi však, abych pár hezkých myšlenek z toho dopisu nedal přečíst všem. Je vidět, že Toník pracoval systematicky. Přeji mu hodně úspěchů mezi OK a těším se na QSO. OK1IQ

#### Radioamatéři k 20. výročí Svazarmu

Svaz radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR vyhlašuje pro všechny československé radioamatéry závod na počest 20. výročí Svazarmu.

Datum: 22. května 1971.

Doba: 05.00 až 07.00 SEC.

Pásmo: 1,8 MHz, 3,5 MHz, 144 MHz, provoz a příkon podle povolovacích podmínek.

Předevaný kód: RST (RS) a pořadové číslo spojení počínaje 001 na každém pásmu zvlášť.

Bodování: za každé úplné vzájemné potvrzené spojení jeden bod za každé písmeno z volací značky protistanice, které je obsaženo v názvu „Radioamatéři k výročí Svazarmu“.

Výsledek tvoří součet bodů ze všech pásem.

Kategorie: jeden operátor, více pásem, jeden operátor, jedno pásmo, více operátorů, více pásem, posluchači.

Všechny kolektivní stanice mohou součítat pouze v kategorii více operátorů, více pásem.

Deníky: je nutno zaslat nejpozději do 5. 6. 71 na adresu URK.

#### Východoslovenský VKV závod 1971

VKV odbor okresnej rady Svazu radioamatérů Slovenska v Košiciach usporiada za účelom overenia zariadenia a zvýšenia aktivity na VKV pásmach Východoslovenský VKV závod. K účasti v tomto závode pozýva československé i zahraničné radioamatérské stanice.

Závod sa uskutoční za týchto podmienok:

I. Dátum preteku a doba preteku:

I. etapa od 18.00 GMT 5. 6. 1971 do 04.00 GMT 6. 6. 1971

II. etapa od 04.01 GMT do 14.00 GMT 6. 6. 1971

V každej etape je možno naviazať s tou istou stanicou jedno platné QSO.

2. Súťaží sa v pásmu 145 MHz v týchto kategóriách:

A - stanice s max. príkonom 1 W bez použitia elektrovednej siete

B - stanice s max. príkonom 5 W, ľubovoľné napájanie

C - stanice s príkonom podľa povolovacích podmienok

Stanice súťažiace v kategórii A a B môžu súťažiť z ľubovoľného QTH, stanice v kategórii C len ze stáleho QTH a nesmú používať úsek pásma 144,00 až 144,15 MHz, ktorý je určený len pre CW spojenia stanic súťažiacich v kategórii A a B.

3. Z tej istej kóty (prech. QTH) môže pracovať i viac staníc po vzájomnej dohode. V prípade, že nie je možné dosiahnuť dohodu, má na takejto kóte (QTH) prednosť tá stanica, ktorá má túto kótu pridelenú - schválenú pre PD 1971 Ústredným rádiodklubom tej oblasti alebo štátu, v ktorom sa kóta nachádza.

4. Súťaží sa typom: A1, A3, A3A (SSB) a F3

5. Výzva do závodu: telegraficky CQ V, fonicky VÝZVA VÝCHOD.

6. Pri súťažnom spojení sa vymieňa kód zložený z RS alebo RST, písmena označujúceho súťažnú kategóriu, poradového čísla spojenia a QRA. Napr. 579 B 001 K108c

7. Za spojenie vo vlastnom veľkom QRA štvorci sa počítajú 2 body, za spojenia v susednom pásmu veľkých štvorcov 3 body, v nasledujúcom 4 body atd. Násobičmi je počet veľkých QRA štvorcov, s ktorými bolo počas závodu dosiahnuté spojenie.

Príklad bodovania:

5 4 4 4 4 4 5  
5 4 3 3 3 4 5  
5 4 3 2 3 4 5  
5 4 3 3 3 4 5  
5 4 4 4 4 4 5

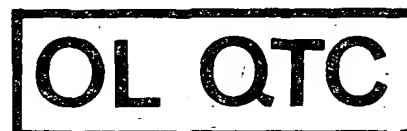
8. Súťažné denníky musia obsahovať všetky náležitosti formulára „VKV súťažný denník“. Ďalej musia obsahovať podpísané čestné prehlásenie o dodržaní povolovacích a súťažných podmienok.

9. Súťažné denníky musia byť odoslané najpozdšie do 17. 6. 1971 na adresu VKV referenta: OK3CDI, Ondrej Oravec, Slobody 31, Košice.

10. Vyhodnotenie bude urobené do 31. 8. 1971. Všetky hodnotené stanice obdržia pohľadnicu mesta Košice s potvrdením o účasti v tomto závode. Prvých 10 stanic v každej kategórii obdrží diplom, prvé tri stanice v kategórii A a B obdrží vecnú cenu. Výsledky tohoto závodu obdrží každý účastník.

11. Stanice, ktoré behom súťaže porušia povolovacie alebo súťažné podmienky, budú diskvalifikované. Rozhodnutie súťažnej komisie v sporných prípadoch je konečné.

OK3CDI



Rubriku vede Alek Myslík, OK1AMY, p. s. 15, Praha 10

Jak jste se již asi všichni dověděli, byly pro tento rok zrušeny telegrafní pondělky i OK, OL a RP liga. Jak jsem se informoval na URK, rozhodl tak odbor KV UV ČRA a důvodem byla obzvláště v případě TP velmi malá účast na těchto závodech. Mám-li se přiznat, i mne to mrzelo, obzvláště proto, že jsem se chystal letos do TP opět vyjet. Nicméně údajně se „vymýšlí“ nějaký jiný závod, který by TP nahradil. Myslím, že bychom i my mohli přispět svými troškou do mlýna. Na toto téma mi napsal OL0ANV s OL0ANU. Piší, že by bylo dobré uspořádat nový závod, pro všechny OK a OL dohromady. Mohl by být v pátek nebo v sobotu, trvat jedinou až dvě hodiny, začínat okolo 20.00 SEC. Navrhuji pořádat ho dvakrát do měsíce a nabízejí se, že by závod sami vyhodnocovali. Tímto svým návrhem chci vyprovokovat ostatní k připomínkám, které byste měli posílat na adresu Dušana, OL0ANV. Já vás prosím, pošlete je na moji adresu, rád si je také přečtu a Dušanovi je předám. Měl bych i svoji představu o takovém závode. Blížila by se disciplině T z RTO Contestu. Závod by trval jednu hodinu a byl by rozdělen do tří etap po 20 minutách. Spojení by se mohla v každé etapě znovu opakovat. Mělo by to tu výhodu, že i při účasti pouhých 10 stanic by to mohlo být zajímavý a svižný závod. Násobiče by nemusely být, popř. by to mohlo být počet různých stanic, se kterými bylo během celého závodu navázáno spojení. Myslím, že by nebylo rozumné pořádat tento závod v pátek nebo v sobotu, protože jsou to dny, kdy se obvykle jezdí ven a mohlo by to mít špatný vliv na účast. Proto raději někdy v týdně, večer okolo těch 20.00 SEC.

Jistě budete mít hodně dalších dobrých nápadů, tak pište. Dám z toho něco dohromady a požádám odbor KV o projednání našeho návrhu.

Další dopis jsem dostal od Honzy, OL5ALY. Piše o tom, co na 160 m slyšel (KL7, KV4, VP2, PY1, VO1, ZD8, HR2, HK0, SV0VE), s tím, že ale dovolat se je obtíž a že kromě W/K dělal pouze KV4FZ. Dále píše o návrhu OK1ATP udelat DX žebříček ze 160 m. Už jsem na to také myslel a naše OL rubrika by nad ním mohla vzít záštitu. Takže pokud jste pro, pošlete svá „hlášení“ (počet potvrzených a udelaných zemí).

Petr, OL6AME, mi napsal, že Rudovi, OK2PEW, ex OL6AKP, přišel QSL lístek od PY2JBH, kterého dělal 26. 7. 70 na 1,8 MHz. Bylo to první spojení OK/PY na tomto pásmu.

Napište, na co kdo vysílá! Leckomu se zdá divné, jak se dá s 10 W na 1,8 MHz pracovat s mimoevropskými stanicemi. Tak můžeme udelat takovou malou statistiku používaných zařízení a antén.

73 Alek



Rubriku vede  
Dáta Šupáková, OK2DM,  
Merhautova 188, Brno 14

Milé YL!

Úvodem omluvu ještě zpětně k lednovému číslu AR, kde jsem se snažila vyjmenovat všechny naše koncesionářky. Bylo dobré, že jsem myslela na zadní kolečka, když jsem upozorňovala, že: „... je docela možné, že kartoteka není úplná, nebo nastaly nějaké změny“ a zároveň jsem žádala YL, na které se omylem zapomnělo, aby mě opravily.

Je v tom trochu ironie, že jsem zapomněla právě na YL, se kterou jsem osobně navázala spojení na SSB a sama jsem se přesvědčila, že je na pásmu jedinou ženou, která tímto druhem provozu propaguje radioamatérský sport a snaží se pro něj získat odrostlejší dívky a muželky svých protějšků.

**Byla to Alena Matesová z Havířova, OK2BLI.** Omlouvám se jí tímto a abych chybu napravila, snažila jsem se od ní získat několik informací.

Na kolektivku OK2KHF začala docházet ve svých dvanácti letech a dá se říci, že už tehdy tomuto sportu propadla úplně. Zpočátku pro Honu na líšku a Polní dny, kterých se kolektivka pravidelně zúčastňovala, později pro samotné vysílání. Na OK2KHF začínalo celkem 10 děvčat, většina z nich se však vzdala během kursu, ostatní odpadly po absolvování RO zkoušek a na OK to došla bohužel jenom Alena.

Koncese získala k 1. únoru 1967 a ještě téhož dne začala „řádit“ na zařízení, zapůjčeném od OK1AOP/2 (za kterého se později provdala, takže rig zůstal v rodině).

V roce 1967 slavila také svoje první úspěchy. Dostala diplom „100 OK“ a v tomtež roce jela WADM Contest, což ji vyneslo její druhý diplom (za účast) a obsazení 12. místa v ČSSR. Měla pochopitelně velkou radost a po absolvování různých jiných závodů, jako je každoročně YL závod aj., začala pomalu pokoukat výš.

Setkání radioamatérů v Roudné v roce 1968 ji – jak sama říká – rozkošilo úplně. Jejím snem začal být „sajdbend“ a nic si neplála víc, než zasednout jednou k vlastnímu SSB zařízení. Začala si připravovat podmínky pro svůj plán tím, že složila zkoušky na třídu B a dala se do přesvědčování manžela, který je prý zarytý telegrafista a lovec žemí na život a na smrt.

Ná okamžik, kdy vyjede na svém milém „sajdbendu“ si však musela ještě nějaký čas počkat. Mezi tím se zaměřila na DX provoz a podařilo se jí udělat 80 zemí, ze 64 zemí ji přišly QSL listky.

Tím dlouho očekávaným dnem, kdy se poprvé objevila na SSB, byl 15. červenec 1970. Alena mi nadšeně líčila svoje okouzlení, zážitky a pocit zadosťoučení, kterým pro ni byla práce na SSB. Dovedu to všechno velmi dobře pochopit a také si umím představit ty spousty času, strávené u vysílání. Neboť jak jinak by se dalo vysvětlit, že za 14 dnů splnila podmínky pro diplom „100 OK 2 x SSB“ (který dostala toho roku k Vánocům).

Pro klid v rodině a aby neurazila telegrafisty, nechává se přemluvit a dělá ještě diplom S6S, záliba v SSB ji však pochopitelně neopouští, tak se se zápallem dává do diplomu BND (Noční mýry). Znamená to 50 probdělých nocí, aby získala 50 drahocenných bodů. Její žádost putuje do NSR a krátký čas na to je pasována na Noční mýru číslo 115.

Za krátkou dobu svého působení na SSB udělala 52 zemí, z toho 32 zemí má povrzených. Velmi ráda jezdí závody; z těch, které mi jmenovala za loňský rok namátkou uvádím CQ WW DX Contest, z našich závodů OK DX Contest a Radiotelefonní závod.

Aleně se podařilo vyslovit něco, v čem alespoň

já osobně také vidím podstatu našeho snažení. Cituji: „Vysílání mě okouzlo, zapomínám na starosti a přicházím na jiné myšlenky, prostě bavím se, což je hlavní věc. Někdy musím i potrápit nervy, když se objeví nějaký ten DX, čekám v pořádku nebo i bez pořádku víc než dvě hodiny a proti- stanice pak dá CL. Je to k vzteku, ale sport je sport a také to musí být takto bráno.“ Myslím, že to je velmi správný názor a přeji OK2BLI ještě hodně DXů a radosti z práce na bandu.

Nakonec mi Alena řekla: „Jsem velmi vděčná hochům za to, že ačkoliv jsem žena, přece mě mezi sebe tak mile přijali.“

A právě k tomuto bych chtěla něco dodat. Milá Aleno, nač tolik zbytečné skromnosti? Já vím, že bez pomoci dobrých přátel – amatérů bych se v technických problémech také neobešla. Víme také, že se najde pár takových, kteří čekají až uděláme chybu a pak řeknou „no jo ženská“. Víme to bohužel z vlastní zkušenosti. Dostala jsem anonymní dopis, ve kterém mi bylo mimo jiné doporučeno, abych se nepletla do věcí, kterým nerozumím a věnovala se raději chovu prasat, to prý našemu národnímu hospodářství víc prospěje. O anonymech má jistě každý slušný člověk jednoznačné mínění a vůbec jsem proto celou věc nemínila rozvádět, tím méně na stránkách AR. Alena mi však nevědomky dala podnět a myslím, že bych měla na dopis stručně odpovědět alespoň touto cestou.

Dr OM nevím, jaké je Vaše povolání a jak jste se k vysílání dostal. Zato ale vím, že není mnoho amatérů, jejichž profese a radioamatérský sport jsou totéž, nebo se aspoň do značné míry prolínají. Tím nesnadnější byly a jsou začátky nás, naprostých laiků, kteří se na neznámé půdě musíme dost těžce prokousávat. Když ještě uvážíte, že na většinu žen (aspoň nás „odrostlejších“) spočívá každodenní starost o děti a domácnost, musíte uznat, že to nemáme lehké. Ale snažme se a to je hlavní. Myslím, že Vás dopis je nutné považovat nikoli za útok pouze na moji osobu, ale na ženu vůbec. Stejně ale nechápu co Vás vedlo k Vašemu skeptickému názoru na ženské pokolení a dovoluji si Vám oponovat. Měl byste přiznat, že i v tom vysílání my ženy alespoň něco málo umíme. Mohl Vám to dokázat třeba YL OM Contest, pokud jste jej sledoval. Sama jsem si jela až poslední hodinu (sri), takže nemám dokonale přehled. Zato jsem ale měla možnost slyšet kritiku několika amatérů, kteří sledovali závod celý a s radostí musím říci, že to byly kritiky pochvalné. Jeden HAM mi napsal: „Byl jsem překvapen vyspělostí žen v CW provozu. Zkrátka vy YL jste zle „zatápěly“ mužům, z nichž každý musel mít pocit, že pracuje s rutinizovanými telegrafisty.“

Nezbývá tedy, než Vás požádat, abyste přišel (pokud se mnou ovšem miníte dále polemizovat) uváděl argumenty konkrétní a hlavně odpodstatněné. A abyste se opět nezapomněl podepsat.

73 Dáta

\* \* \*

## K YL-OM Contestu 1971

Název CQ YL jistě nezapovídá mužům, psát do této rubriky; proto jsem se rozhodl napsat několik svých dojmů z letošního OK YL-OM Contestu. Musím říci, že jsem naše YL trochu podceňoval. Když jsem nazhavl TX, bylo už 15 minut po zahájení závodu. Říkal jsem si, že těch 10 YL, co tam bude, za tu první hodinu vždycky udělám. A proto mám málo násobků (hi). Dalo by se říci, že závodu vyhrazená část pásma 3,5 MHz po celé tři hodiny opravdu věla. A ke cti všem YL slouží, že se podle provozu většinou nedalo zjistit, skrývali se za značkou YL nebo OM a bylo nutné vyčkat, jaký kód stanice předává. Opravdu mě překvapil vynikající závodní provoz některých stanic, např. OK3RKB (u klíče OK3TMR), OK3YL/p, OK2BHY, OK1ASK, OK3WK. Závod se zúčastnilo 27 YL a 85 OM. YL stanice se rozhodně „nenudily“ a měly celý závod co dělat, ani se nemusely moc přeladovat. Závod se mi líbil a všem, kteří se ho letos nezúčastnili, ho pro příští rok doporučuji.

OKIAMY



Rubriku vede Ing. V. Srdínko, OK1SV, p. s. 46,  
Hlinsko v Čechách

## DX - expedice

Opožděně se dovídáme o expedici W9IGW, který má navštívit asi na 3 dny ostrov Juan Fernandez, CE0/Z. Jeho značka je W9IGW/CE0 a QSL žádá na svoji domovskou adresu.

Z ostrova Cocos vysílala expedice T12CF pod značkou T19CF asi po dobu 6 dní koncem března t. r. Společně s TI tam byl i známý W4VPD. Pracovali jak SSB, tak i telegraficky na všech pásmech a několika OK se podařilo i spojení na 80 m pásmu.

Expedice OR4CR/AP z Vých. Pákistánu pracovala opravdu velice dobře a byli u nás slyšitelní i na 80 m, hlavně na 21 a 28 MHz. Hůře se však již dělali. Expedice byla náhle ukončena dne 11. 3. 71, kdy odejeli domů do ON4.

Gus Browning, W4BPD, oznámil, že počátkem dubna t. r. započne svoji novou DX-expedici, a to ze Sikkimu, kde měl nějakou dobu vysílat od operátora AC3PT. Pak hodlá navštívit některé další AC země, mluví se i o Tibetu, pokud tato země mezi tím nebude v DXCC zrušena!

Novou stanicí v Nepálu je značka 9N1JK, která se objevuje dosti často na pásmech 21 a 14 MHz SSB. Hovoří německy a požaduje QSL direct na DJ9KR. Kromě něho je velmi aktivní i páter Moran 9N1MM, hlavně na 21 MHz SSB.

Novou stanicí v Papua Territorii je VK9DM. Najdete ji na 21 340 kHz, popřípadě i na 21 220 kHz na SSB časné odpoledne v dosti veliké síle.

Z Indonésie se vyrojila celá řada stanic, takže tato svého času téměř nedostupná země se stala rázem snadno dosažitelnou. Kromě cizích stanic příslušníků, kteří mají značky YB0, pracují nyní velmi aktivně i další stanice, např. YB1AAK na 14 290 kHz kolem 15.00 GMT, ze střední Jávy pracuje YB2AR, a Sumatra má nyní prefix YB6. Zadíri Irian má přidělený prefix YB9.

Značky HC6, které se hemžily na pásmech kolem 21. února t. r. asi po dobu jednoho týdne, byly speciální prefixy vydané u příležitosti výstavy květin ve městě Ambato. Jak jsem se neoficiálně dozvěděl, za spojení se čtyřmi různými HC6 je prý vydáván hezký diplom.

Novinky z Jordánska: značka JY1/A patří králi Husseinovi, pokud pracuje ze svého druhého sídla kdesi na jihu země, odkud se ozvala též značka JY1/B, patřící jeho manželce. QTH udávají Alekba. Dále byla slyšena i značka JY2B, o níž zatím nic bližšího nevím.

Jedinou aktivní stanicí v SAR (Egypt) je t. č. SU1MA. Pracuje na SSB hlavně na 14 MHz, objevuje se pravidelně každý pátek v Arabské DX-síti (kde ovšem pracují arabské stanice pouze mezi sebou!) a QSL žádá výhradně direct.

Potřebujete-li Honduras, snadno najdete na 14 MHz silnou stanicí WA5KPL/HRI na SSB. QSL žádá na adresu: P.O.Box 56, Tegucigalpa, Honduras, a požaduje zaslat IRC.

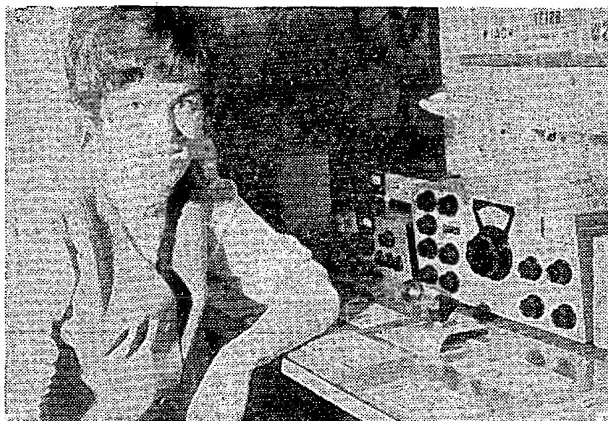
Ve dnech 16. až 23. března měla pracovat z Vatikánu silná expedice z DL pod značkou tamního HV3SJ, a to pouze telegraficky na všech pásmech. QSL manažera této expedici dělá DLICU a QSL žádají direct.

TT8AD v Tchadů je stále ještě velmi aktivní a zdrží se tam služebně do 29. 12. 1971. Jeho bratr, F2MO, tam za ním pojedě asi v říjnu t. r. a bude pod jeho značkou konat pokusy zejména na pásmu 80 a 40 m. F2MO je rovněž QSL manažerem pro TT8AD.

Z republiky Guinea pracuje nyní aktivně dobře slyšitelná stanice WA4OVP/8R1, obsluhovaná manžely. Pracují jen na 21 MHz SSB, a to buď okolo poledne, nebo večer na kmitočtu 21 350 kHz. Sdělují, že QSL žádají výhradně direct na P.O.Box 25, Georgetown, a že t. č. není v 8R1 vůbec žádné QSL-bureau, takže QSL pro všechny 8R1 stanice se musí posílat pouze direct na udané adresy. Listky zaslané přes ÚRK tudíž nemohou být doručeny!

HA1BK z Jižní Koreje pracuje se stanicemi z LDS. Bývá na kmitočtu 14 215 až 14 220 kHz vždy ráno kolem 08.00 GMT.

Z ostrova Norfolk pracuje nová stanice VK9NP. Je vidět, že je již dodržováno nové rozdělení prefixů pro VK9 a VK0, tudíž pro Norfolk je to písmeno N za číslicí. Je to vlastně dlouhodobá expedice, uspořádaná akcí DX-association K3RLY a zdrží se na ostrově několik měsíců. Pracuje hlavně na 14 MHz SSB a



Alena Matesová,  
OK2BLI

používá kmitočty 14 190 až 14 195 kHz, ovšem zásadně poslouchá o 100 kHz výše; tedy pozor při volání! QSL manažerem je K3RLV.

Ke kuriózní situaci došlo koncem března na Manihiki, což je pro nás jedna z největších rarit! Tamní ZK2MA totiž podnikl „expedici“ na své mateřské souostroví Cook-Island, odkud vysílal delší dobu pod značkou ZK2MA/ZK1 – ovšem na ZK1 je amatér dost, takže pro nás to nebylo žádným přínosem.

Jak se dozvídáme na pásmech, QSL listky expedice VU5KV byly pryč již rozeslány, a to pouze přes bureau.

Z pásma č. 25 pro diplom P75P pracuje telegraficky stanice UA0ZU na Kamčatce. Její QTH je Kamenskoje.

QSL od stanice AP5HQ lze prý vydolovat přes manažera UA9AN, Sam Edelman, P.O. Box 62, Central Post, Chelyabinsk, USSR.

EA9CH, který pracuje v současné době SSB na pásmu 80 m, má QTH Melilla, a žádá QSL direct na P.O.Box 22, Melilla, North Africa.

V arabské DX-síti, o níž jsme vás již informovali, pracují obvykle v pátek ráno tyto stanice: fidičtí stanici je YK1AA, a dále MP4BHH, 7Z3AB, CN8MD, CN8AD, CN8DW, ST2SA, SU1MA a YJ1. Kmitočty sítě je 14 200 kHz, ale pokud pracují arabské stanice mezi sebou, nevezmou nikoho. Po ukončení svých skedů se obvykle někteří z nich odladí kousek vedle a vyzve čekající stanice, aby se přihlásily, o koho mají zájem, a pokoušejí se spojení uskutečnit. Dosud však nemají zkušenosti a tak tento provoz vždy nevyjde a dosáhnout s některou raritou spojení je dosud věc štěstí. Poslouchají obvykle mezi sebou mezi 14 205 až 14 208 kHz!

Do dnešní rubriky přispěli amatéři vysílající OK1ADP, OK1ADM, OK2BRR, OK2QR, OK1AWQ, OK1AGI, OK2BIQ, OK3CIJ. Neapasl však ani jeden posluchač! Jak vidíte, zpravodaj stále ubývá, a nebudou-li spolupracovat i bývalí starí dopisovatelé, popřípadě i noví DX-mani, může se stát, že nebudeme mít do rubriky co psát! Pište proto všichni, kdo máte o DX-sport vážný zájem a pomozte tak úroveň naší rubriky nejen udržet, ale i zvýšit. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na moji adresu.



#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 3/71

Diskriminátor, využívající hromadění menšinových nositelů – Podélné vlnění a vlastní rezonance plazmatu – Informace o polovodičích (76), fototranzistor KP101 Tesla – Číslicové zpracování informací (22) – Druhá výstava elektrických a elektronických měřících a ovládacích přístrojů v Lipsku – Druhotná použití tzv. cestovních přijímačů – Technika příjmu barevné televize (29) – Technika operačních zesilovačů – Stabilizovaný operační zesilovač (2) – Vedení na vicipatrových plošných spojích – Ustálení výchylky klasických měřících přístrojů.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 4/71

Nový způsob zjišťování chyb v počítačích – Ultrazvukové měřicí zařízení pro mikrominiaturní svářečky – Číslicové zpracování informací (23, 24) – Stereofonní přijímač Rema Adagio 830 – Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 (9) – Technika příjmu barevné televize (30) – Komparátor – Stabilizovaný operační zesilovač (dokonč.) – Stavební návod na analogový měřicí kmitočtu.

#### Radioamater (Jug.), č. 2/71

Do nového roku – Tranzistorový přijímač Oskar – GAN 70, amatérský vysílač 150 W – Jednoduché tranzistorové voltmetry – Technické novinky – Měření kosinu úhlu v f. proudy a napětí – Televizní přenos po vedení – Přijímač do motorových vozidel Ei-124 – Amatérské převáděče na balonu – Nejjednodušší nf. filtr – Tranzistorové VFO – Polovodičová technika – Přijímač pro VKV – Malý nf. zesilovač – Nf. zesilovač Torero T.

#### Rádiotechnika (MLR), č. 3/71

Sociologie v průmyslu – Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Relé v ochranné plynové atmosféře a ve vakuu – Napájení antén –

Základy techniky RTTY – DX – Aplikace filtrů TVI – Z. dopisů čtenářů – RT-TV (7) – TV servis – Nový TV vysílač v Budapešti – Voltmetr s tranzistorem FET – Polyfonní elektronické varhany – Výpočet obvodů stejnosměrného proudu – Integrované obvody – Zapojení s tyristory – Tabulka maďarských televizních a rozhlasových vysílačů.

#### Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 1/71

Tendence rozvoje vysílání barevné televize – Značení parametrů polovodičových prvků – Elektronkový voltmetr s elektronickým ukazatelem vyladění – Jednoduché zařízení k měření mezního napětí tranzistorů – Miniatury – Mapa televizních vysílačů v Bulharsku – Pro servis – Tranzistorový přijímač VEF 204 – Měření na nf. zesilovačích – Kvádlo pro kytaru – Reprodukční skřínky – Elektronická chůva – Tranzistorový hledač kovových předmětů – Obsah ročníku 1970 – Zkoušek výkonových tranzistorů – Multivibrátor s krystalem – Milivoltmetr BH-51 – Hmoty s velkým měrným odporem – Rubriky.

#### Funktechnik (NSR), č. 2/71

Mezinárodní spolupráce při letech do vesmíru – Čtyřkanálová stereofonie – Přehled tunerů v televizních přijímačích – Grafický výpočet napětí a proudových stabilizačních obvodů s tranzistory – Technika operačních zesilovačů – Křížová modulace v fizejních vf. zesilovačích s tranzistory FET – Technické aspekty reaktorů – Tyristorové napájení při přerušení dodávky proudu – Tranzistory řízené polem.

#### Funktechnik (NSR), č. 3/71

Navigace lodí podle družic – Technika operačních zesilovačů – Moderní koncepce mf. zesilovačů pro tunery VKV – Grafický výpočet napětí a proudových stabilizačních obvodů – Čtyřkanálový záznam na gramofonovou desku CD-4 – Dialog mezi člověkem a strojem – Přímokazující měřicí kapacity a indukčnosti s moderními obvody – Nf. zesilovač – Tranzistory řízené polem.

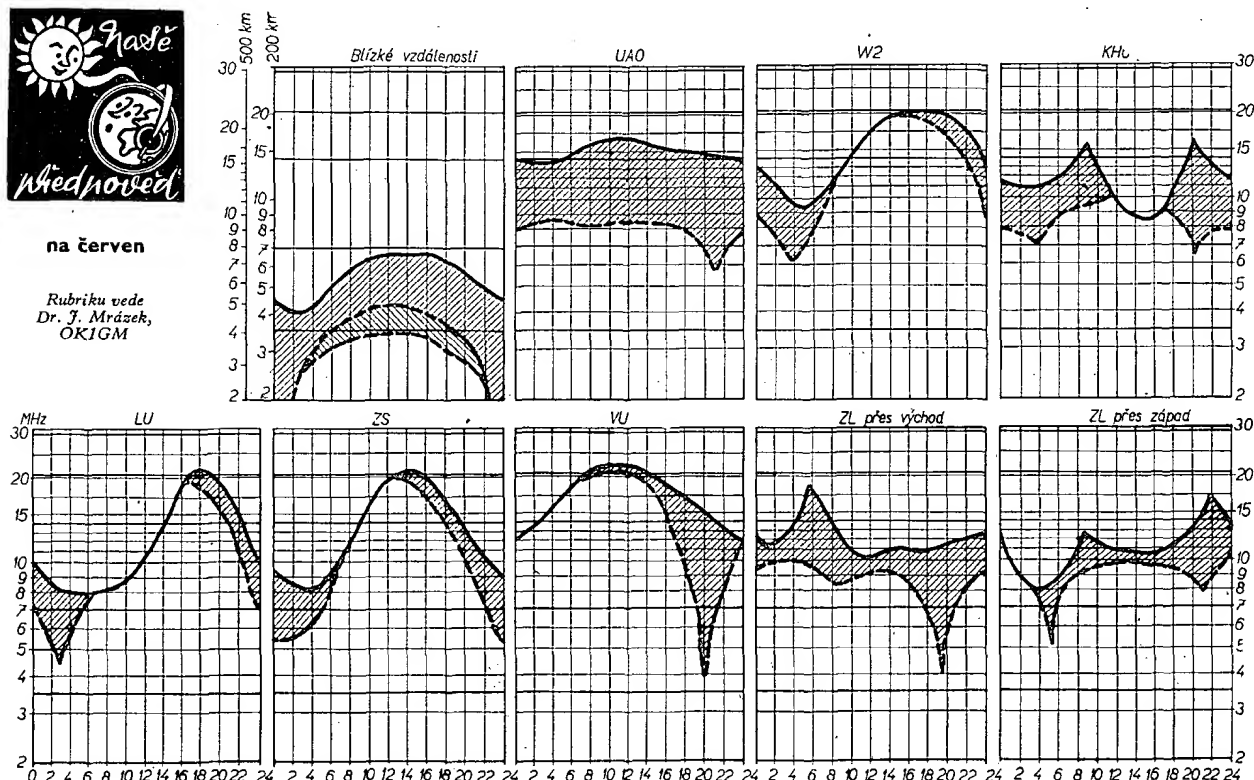
#### Funktechnik (NSR), č. 4/71

Stav a výhledy trhu barevných televizních přijímačů – Moderní technika televizních a VKV přijímačů – Stereofonní zesilovač Hi-Fi Klein a Hummel ES 707 – Záznam dat v letadlech – Přenos dalšího kanálu (nf) u televizního vysílání pomocí druhé nosné – Navigační systém Omega – Emitorový sledovač v praxi – Metronom s tranzistorem UJT – Tranzistory řízené polem.



na červen

Rubriku vede  
Dr. J. Mrázek,  
OK1GIM



Roční období a snad i konečně definitivní pokles sluneční činnosti v červnu povede k tomu, že kritické kmitočty vrstvy F2 budou ve dne nižší než v květnu a nejvyšší použitelné kmitočty se sníží natolik, že počítáme zřetelné zhoršení DX podmínek v pásmu 28 i 21 MHz. I na dvacetimetrovém pásmu budou podmínky zřetelně horší než v minulých měsících, třebaže po celou noc bude pásmo otevřeno a

spojení s různými světadily budou možná. Na čtyřicetimetrovém pásmu zejména ve druhé polovině noci budou standardní podmínky podél Slunce neosvětlené trasy. Na pásmu osmdesátimetrovém budou vzhledem ke krátkým nocím DX podmínky mnohem vzácnější.

Po roční přestávce se dostane ke slovu mimořádná vrstva E, jejíž výskyt bude právě v červnu nejvýraznější. Projeví se možnostmi spojení se stanicemi v okrajových zemích Evropy v pásmu 28 MHz i s nepatrnými výkony vysílačů. Jedno maximum bude později dopoledne, převážně ve směru na země při pobřeží Atlantického oceánu, druhé později odpoledne ve směru oblasti evropské části

SSSR. Totéž platí i pro dálkové televizní podmínky v prvním televizním pásmu. Někdy se vliv mimořádné vrstvy E uplatní dokonce i v pásmu OIRT pro VKV rozhlas, takže na kmitočtech 65 až 74 MHz bude možno zejména odpoledne a v podvečer poslouchat v některých dnech rozhlasové vysílání zejména z Bulharska, Rumunska a SSSR.

Tyto podmínky budou nastávat v několika po sobě jdoucích dnech, zatímco jindy je po stejné dlouhé období nezaznamenáme vůbec. Zejména sledování vzdálených televizních vysílačů je velmi vďečné a technicky poměrně nenáročné, protože se přitom vystačí s běžnými přijímači i anténami.

# Nepřipomeňte, že

## V ČERVNU

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořadatel
4. až 7. 6. 23.00—06.00	CHC-FHC-HTH QSO Party	USA
5. a 6. 6. 17.00—17.00	Evropský KV Polní den, 3,5 MHz, CW	DARC

Připravte se na setkání radioamatérů „Olomouc '71“, které se koná ve dnech 31. 7. a 1. 8. 1971.



## přečteme si

Jakubasch, H.: **PŘÍRUČKA PRO AMATÉRY ELEKTRONIKY. Z německého originálu „Elektronikbastelbuch“ přeložil Ing. Tomáš Horňák, CSc. SNTL: Praha 1970. 272 str., 168 obr., 7 tab. Váz. 29,— Kčs.**

Nepovedená obálka by neměla čtenáře, zejména ne radioamatéry, odradit od koupě této knihy. V knize je totiž 100 elektronických a tranzistorových zapojení, kromě několika stránek vysvětlujících základy elektroniky, a kromě jedné dosti obsáhlé kapitoly o součástkách. Stavební návody a návrhy zapojení s podrobnými schématy, hodnotami součástek, popisy konstrukce, funkce, nastavení apod. si kládou za cíl přinést radioamatérovi mnoho nových polí působnosti, řecké nebo řecké, ale zajímavých. Jistě pro každého něco, jak ostatně říká sám autor. Jsou tu popsány např. světelné pistole, blikací maják, soumrakový spínač, stroboskop, poplachová světelná zavora, světelná telefonie, hlásiče vlhkosti, teploty, osvětlení, termistaty, stabilizátory, různé regulátory, dálkové řízení modelů a dálkové ovládání, programové řízení magnetofonem, kybernetické modely, časové spi-

nače pro temnou komoru, měniče napětí, elektronické telegrafní klíče, bezdrátový mikrofon, a další zajímavé přístroje a pomůcky.

U většiny zapojení jsou udány důležité parametry součástek, jako např. zesilovací činitel, maximální přípustná kolektorová ztráta, popř. maximální zbytkový proud, atd., takže náhrada různých typů německých tranzistorů českými je usnadněna.

Překladatel neopomněl připojit důležitý dodatek: jednak literární prameny, které mají amatérům umožnit proniknout do speciálních problémů v knize podrobně nepopsaných, jednak nová typová označení polovodičových součástek s důležitými údaji, tabulkami diod a tranzistorů.

Knihy je vhodná pro všechny radioamatéry, ale poslouží i pracovníkům v průmyslu při řešení drobných úkolů z elektroniky.

Lubomír Dořadický

Klímeček, A.; Tomášek, J.; Fibich, Z.: **POLOVODIČOVÉ SPÍNACÍ SOUČÁSTKY. SNTL: Praha 1970. 352 str., 218 obr., 9 tab. Váz. 36,— Kčs.**

Moderní polovodičové součástky pronikají velmi rychle do nejrozšířenějších odvětví elektroniky. Nej-univerzálnější, a proto nejpoužívanější a nejrozšířenější součástkou je dnes tranzistor. O tranzistorech a tranzistorových obvodech, v nichž tranzistory pracují jako zesilovače nebo jako spínače, bylo napsáno mnoho publikací. Platí to jak o tranzistorech řízených elektrickým proudem nebo nábojem, tak o tranzistorech řízených elektrickým polem. Pro spínání se ovšem mnohem lépe hodí speciální polovodičové součástky, které mají voltampérovou

charakteristiku s oblastí záporného diferenciálního odporu nebo vodivosti, jako např. tunelová dioda, jednopřechodový tranzistor, čtyřvrstvé a pětivrstvé součástky, atd. Tato kniha právě shrnuje a analyzuje spínací vlastnosti takových součástek. Ve své první části se věnuje základním pojmům z fyziky polovodičových součástek a charakteristickým obvodovým vlastnostem polovodičových spínačů. V druhé části jsou probírány vlastnosti jednotlivých polovodičových součástek, používaných ke spínání (kromě vícevrstvných) a souvislosti těchto vlastností s technologií výroby. Poslední část knihy je věnována výhradně vícevrstvným polovodičovým součástkám, jejich statickým a dynamickým elektrickým vlastnostem, i fyzice a technologii výroby, technickým parametrům a obvodovým vlastnostem.

Knihy není vhodná pro všechny radioamatéry. Úroveň a způsob výkladu jsou náročné. Kromě matematických formulací je v knize i podrobná formulace slovní a názorné experimentální ověření, zejména u teoretických závěrů. Jen nejvyspělejší radioamatéři mohou výklad sledovat bez obtíží. Lze ji doporučit čtenářům, kteří se vážně zajímají o hlubší poznání polovodičové techniky.

L. S.

**KŘEMÍKOVÉ TRANZISTORY PRO SPOTŘEBNÍ ELEKTRONIKU.** Publikace n. p. Tesla Rožnov. Rožnov pod Radh. 1970. 121 str. obr., tab. Publikace jsou v prodeji ve vzorových prodejnách Tesla, pro podniky též v n. p. Tesla Rožnov, OTS. Cena 10,— Kčs.

Publikace Tesly Rožnov o křemíkových tranzistorech poslouží především při seriózním návrhu obvodů s těmito tranzistory, neboť kromě běžných katalogových údajů jsou v ní uvedeny i podrobnější statické a dynamické parametry, u některých typů dokonce i grafy závislosti jednotlivých veličin např. na teplotě apod.

U každého typu tranzistoru je uveden i přehled mechanických vlastností, klimatických vlastností, pájitelnost vývodů a zaručované údaje AQL pro jednotlivé vady a parametry. Závěrem publikace jsou doporučení pro montáž a pájení.

V publikaci jsou uvedeny tranzistory těchto typů: KC147, KC148 a KC149, KC507, KC508 a KC509, planární-epitaxní tranzistory n-p-n pro nf použití (dvojice planární-epitaxních tranzistorů n-p-n pro nf a spinací obvody), KD601 (planární-epitaxní tranzistor n-p-n 35 W pro regulační obvody), KD602 (výkonové tranzistory pro elektronické zapalování v motocyklech), KD610 (dvojice křemíkových výkonových tranzistorů n-p-n v Darlingtonově zapojení pro obvody stabilizovaných zdrojů), KF124 (planární-epitaxní tranzistor n-p-n pro předzesilovací a směšovací obvody přijímačů AM, pro nf zesilovače a zvukové mf zesilovače televizních přijímačů), KF125 (planární-epitaxní tranzistor n-p-n pro přijímače až do rozsahu VKV), KF167 (planární-epitaxní tranzistor n-p-n pro řízené stupně mf zesilovačů TV přijímačů), KF173 (planární-epitaxní tranzistor n-p-n pro neřízené stupně mf zesilovačů TV přijímačů), KF503, KF504 (planární vf tranzistory n-p-n pro vf zesilovače a obrazové zesilovače TV přijímačů), KF506, KF507, KF508 (planární vf tranzistory n-p-n pro všeobecné použití), KF517 (planární vf tranzistor p-n-p pro všeobecné použití), KF524, KF525 (planární-epitaxní tranzistory n-p-n pro vf použití).

F. M.

## I N Z E R C E

**První tučný rádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20.** Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomínejte uvést prodejní cenu.

### PRODEJ

**Tranzistory 2N3055 (RCA),** párované i jednotlivé (a 200), BC109C (Siemens) β<sub>0</sub> 450 (a 30), operační zesil. μA 709 (Fairchild) (a 300). Vše nové, kvalita zaručena. H. Cisar, 4. koleje 430, Strahov-Praha 6, tel. 354441/274, pokoj 430.

**RX Lambda IV,** Senkyř, Praha 6, Na pískách 93 **Originál trans.** 2N3055 pár (350), BD106 pár (250), BC107 B 100-150 (40), BC172 (40), Triac BTRO440 10A/400V (250), Diac ER900 (70), Tyristor 1A/400V (100); Neznakované trans. BC147 B 100-300 (30), BF184 B 50-100 (30), BC177 B 40-50 (15), PNP, AC122 (15), AC175 (20) n-p-n. Ing. Jánec, Teplická 271, Praha 9, Prosek.

**Velmi levně AR, ST** roč. 1962-65 a zachovalé knihy, radio, tel. polov. J. Šubrt, Varnsdorf 2213, okr. Děčín.

**Krystaly Kr<sub>1</sub>-Kr<sub>20</sub>** ze stanice RM 31 (580) i jednotlivé, tranzist. kmitací směšovač 5,5/6,5 MHz (68). F. Štáncel, Vintřov 160, okr. Sokolov.

**AR r. 68, 69, 70** po 50 Kčs, radiotech. mater., sluchátka 2 x 4 000 Ω (90). O. Zelený, Janouškova 5, Brno 14.

**Vojenský přijímač TORN-EB** v chodu + 8 x RV2P800 100% + měnič 2V, sluchátka, baterie 25 Ah 350 Kčs. Bohuslav Kratochvíl, Bzová, o. Beroun.

**Stereozesilovač Transiwatt 30G** (2 700), stereo-adaptér Hitachi MH907H (700), repro ARO711

(150), ohmmetr KDR2 (150). Jiří Řeřucha, U Kublova 537/1, Praha 4-Podolí.

**Nové tranzistory BC109 C 6A, AF 239-8A.** Jaroslav Kokš, Purkyňova 1204, Kladno.

**Kompl. soupr. potenciometrů (4 dB)** k stereozes. G4W R. Hauska, Malátova 4, Brno.

**Radio Stradiavari 3** bezv. + 16 náhr. el. + náhrad. díly (1 300), tranzist. AF106 (40) a jiné.

**RX EZ 6** rozebr. (280), RV12P2000 nepouž. (a 5), NIFE 1,2 V/60 Ah (a 40), 2,4 V/13 Ah (25), sluch. (40), síť. zdroj (60), UKV lad. kond. (50). Ing. J. Krém, Jahodnice 162, Praha 9-Kyje.

**Tranzistory AF139 (65), AF239 (75)** orig. Siemens, I.A. V. Novotný, Mateřídoušková 11, Praha 10, tel. 7717555.

**AF 239 (a 80), 2N3055 pár (300)** (Siemens). Z. Bruthans, Krocínovská 7, Praha 6.

### KOUPĚ

**RX1155, EL10, MWEC, EZ6, X-tal 1, 1,8, 8 MHz.** Toporka, ČSA 16/22, Žižka n. Hr.

**Kompletní ročníky AR r. 1953, 1954 a 1960** i nesvázané. Bernard Gregor, Malinůvského 100, Bratislava.

### VYMĚNA

**DHR8-50 μA** za 100 μA, kupan 4NU73 pár. A. Messinger, Bernolákova 3, Bratislava.

**Sonet Duo + 5 pásků** za kvalitní KV RX. Udejte popis. Popřipadé prodám, koupím. V. Březina, Lábská 1181, Hradec Králové 1.

### RŮZNÉ

**Naslouchadlo BLASON** pro nedoslýchavého, kdo opraví. Hájek, V tůních 9, Praha 2.

## CESTA ZA KVALITNÍM ZVUKEM VEDE K NÁM!

**Elektronky - kondenzátory - odpory - polovodiče - potenciometry - měřicí přístroje - reprodukční techniku přímo prodáváme i zasíláme na dobírku do celé republiky.**

### RADIOAMATÉR

PRAGA 1, Žitná 7

tel. 228 631



DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA



## NAKLADATELSTVÍ NAŠE VOJSKO VÁM NABÍZÍ

novinky do vaší odborné knihovny  
a k tomu trochu poutavé četby

### Ing. E. Milenovský - Ing. M. Studnička: PŘENOSNÉ A VOZIDLOVÉ VKV RADIOSTANICE

Důkladný a všestranný popis podstaty, funkce, obsluhy, údržby a oprav přenosných radiostanic, jejich měření a zkoušek tvoří obsah této publikace, která zachycuje nejmodernější, prakticky ověřené poznatky. Kart. 15 Kčs.

### Ing. J. Hercík - Ing. L. Marvánek: TRANZISTOROVÝ SUPERHET, TEORIE A STAVBA

Kniha poskytuje základní teoretické i praktické poznatky, potřebné k tvůrčí konstrukční práci; pomůže především radioamatérům při stavbě prvního složitějšího přijímače - tranzistorového superhetu. Kart. 17,50 Kčs.

### PŘÍRUČKA PRO VOJENSKÉ SPOJAŘE

Obsahuje abecedu radiotechniky a elektrotechniky, kapitoly o vlastnostech a prostředcích rádiového spojení, zásady a pravidla provozu na rádiových pojítkách apod. Závěr tvoří výkladový slovník terminů, jež musí spojař znát. Váz. v PVC 15,50 Kčs.

Dále vám nabízíme:

### M. Ivanov: SMRT NA ČEKANÉ

Čtyři napínavé příběhy z války, kdy se odlehle hájovny na Českomoravské-vysočině staly dočasným azylem pronásledovaných, ať už to byli uprchlíci z nacistických koncentračních táborů, odbojoví pracovníci či parašutisté. Kart. 13 Kčs.

### V. Ježek: SOUBOJ V ÉTERU

Zajímavé a vzrušující čtení o tom, jak se oficiální i ilegální rozhlasové stanice (nacistické nebo spojenecké) zapojily do válečných operací druhé světové války. Kart. 11 Kčs.

### E. Pára - L. Náprava: SEDMNÁCT LET ČESKO-SLOVENSKÝM AGENTEM NA ZÁPADĚ

Pravdivý, u nás dosud ojedinělý dokument z autentické špiónážní literatury. Příběh dr. Pánka, který od jara 1949 pracoval jako dvojitý agent v NSR a USA. Kart. 12 Kčs.

----- zde odstříhnete! -----

### OBJEDNACÍ LÍSTEK

(Odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní odd., Praha 2, Na Děkance 3)

Objednávám(e) na dobírku - na fakturu\*) tyto knihy:

- výt. Milenovský-Studnička:  
Přenosné a vozidlové VKV radiostanice  
----- výt. Hercík-Marvánek:  
Tranzistorový superhet, teorie a stavba  
----- výt. Příručka pro vojenské spojaře

- výt. Ivanov: Smrt na Čekané  
----- výt. Ježek: Souboj v éteru  
----- výt. Pára-Náprava:  
Sedmnáct let československým agentem na Západě

Jméno (složka) \_\_\_\_\_

Adresa (okres) \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Podpis \_\_\_\_\_

Razítko \_\_\_\_\_

\*) Nehodící se škrtněte

## SOUČÁSTKY PRO AMATÉRY

- PRAHA 1, Martinská 3
- BRNO, Františkánská 7
- OSTRAVA, Gottwaldova 10
- UHERSKÝ BROD, Moravská 92  
(zde též zášilková služba)
- BRATISLAVA, Červenej armády 8



Tyto prodejny TESLA jsou specializovány na součástky pro radioamatéry. Jinak můžete součástky žádat i v ostatních prodejnách TESLA:

Praha 1, Národní 25, pasáž Metro; Praha 1, Soukenická 3; Praha 2, Slezská 4; Praha 8, Sokolovská 146; Kladno, Čs. armády 590; České Budějovice, Jirovcova 5; Pardubice, Jeremenkova 2371; Ústí n. Lab., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21; Cheb, tř. ČSSP 26; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 142; Jablonec n. Nis., Lidická 8; Teplice, ul. 28. října 858; Jihlava, nám. Míru 66; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Havířov VI, Zápotockého 63; Frýdek-Místek, dům služeb, sídl. Riviera; Karviná IV, Čapkovovo nám. 1516; Králupy, nám. ČSA 362; Olomouc, nám. Rudé arm. 21; Hodonín, Gottwaldovo nám. 13; Trenčín, Ludový háj 3; Bratislava-Pošeň, Borodáčova 96 (velkoobchod); Banská Bystrica, Malinovského 2; Nižná n. Oravou, Dům služeb; Košice-Nové Mesto, Dům služeb Luník I; Kežmarok, Sovietskej armády 50; Michalovce, Dům služeb, II. patro; Prešov, Slovenskej republiky rad 5; Trebišov, Dům služeb.